Der

Waldschutz und die Waldpflege.

Dritte wesentlich erweiterte Auflage

von

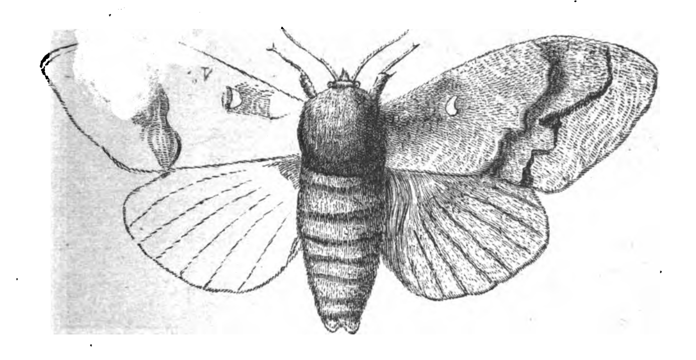
Dr. G. König's Waldpflege,

bearbeitet

von

Dr. Carl Grebe,

Großherzoglich Sächsischem Geheimen Oberforstrathe 2c. zu Eisenach.



Mit 25 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Gotha.

Verlag von E. F. Thienemann's Hofbuchhandlung.

1875.

#

Der

Waldschutz und die Waldpflege.

Dritte wesentlich erweiterte Auflage

von

Dr. G. König's Waldpflege,

bearbeitet

von

Dr. Carl Grebe,
Großherzoglich Sächsischem Geheimen Oberforstrathe ꝛc. zu Eisenach.

Mit 25 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Gotha.
Verlag von E. F. Thienemann's Hofbuchhandlung.
1875.

Aug. 1912
27115

Vorwort des Verfassers
an seine Freunde und Gönner.

Empfangen Sie hier ein Zeichen, daß ich für die Wälder noch lebe und lehre. Wohl dürfte Ihnen bei dem Stande unserer Wissenschaft meine vorgreifende Auswahl der Waldpflege auffallen; denn weit nöthiger wäre uns eine naturwissenschaftlich berichtigte Lehre der Waldzucht als erster und wesentlicher Theil der Forstbehandlung. Doch es ist dies einer meiner längst abgeschlossenen Unterrichts-Gegenstände aus der Zeit her, wo dieser Lehrzweig kaum seine ersten Sprossen in die Literatur getrieben hatte; fehlte dieser sonst so reich Begabten doch bis jetzt noch der selbstständige Titel „Waldpflege.“ Nach alter forstlicher Weise suchte und schöpfte ich schon längst mehr in den lehrreichen Wäldern, als in den praxislosen Büchern, die mich, so lange ich ihnen diente, nur zu oft irre geleitet haben. Lassen Sie es sich daher nicht befremden, wenn vorliegende, rein aus dem Leben gegriffene, nur der Praxis gewidmete Schrift so oft im Widerspruche mit der heutigen, leider noch so unreifen Forstgelehrsam-

keit steht; lassen Sie sich aber auch nicht täuschen, wenn dieselbe auf der Gelehrtenbank keinen lauten Beifall findet; denn alles forstliche Wissen, das nicht erst durch eine lange Reihe von Büchern aus einer Hand in die andere ging, sei es auch noch so waldnaturgemäß, gewinnt vor den Schriftgelehrten nie eine geltende Autorität. — Die vorliegende neue Lehre der Waldpflege kann überhaupt nur von dem denkenden, berufstüchtigen Pfleger der Waldung beurtheilt und gewürdigt werden, und auch dieser findet, der oft so räthselhaften Natur gegenüber, keineswegs eine leichte Prüfungsaufgabe; denn die schaffenden Kräfte des Himmels und der Erde, mit denen wir es zu thun haben, wirken allermeist unerkannt und verborgen; sie wollen nur belauscht sein und versagen ihre guten Dienste, sowie des Menschen Hand nur irgend störend in ihre wundervolle Werkstatt eingreift.

Ich widmete meine ganze Lebenszeit dem so erhabenen Studium der Waldnatur, nicht nur in dem verschiedenartigsten Dienste der Forste, sondern später auch in vielseitiger Anschauung aller Lebensverhältnisse der Wälder vom mittelländischen Meere bis über die Ostsee hinaus. Hierbei unterließ ich nie, von jedem wahrhaft tüchtigen Praktiker zu lernen. Allen, Allen, die mich auf diesen Wanderungen so freundlich dahin führten, wo die Natur ihre bedeutsamen Gegensätze dem Eingeweihten belehrend zur Schau stellt, und die mich dabei so erfahrungskundig unterrichteten, zolle ich meinen erinnerungsfreudigen Dank, den ich bei jeder ihrer

Mittheilungen, welche meine Vorträge jetzt noch würzen, so innig fühle. Möge der Himmel mir, nach dem nun zurückgelegten 70. Lebensjahre, noch Zeit und Kraft verleihen, das Wichtigste meiner forstlichen Beobachtungen und Sammlungen Ihnen auch gedruckt übergeben zu können!

Eisenach, im Mai 1849.

Dr. G. König.

Nachschrift. Des Verfassers Wunsch sollte nicht in Erfüllung gehen! Plötzlich, aber sanft entnahm ihn der Tod am 22. October seiner thatenbesäeten Laufbahn, und nicht er selbst kann nun mit unermüdlicher Hand seines starken Forschergeistes Erwerbnisse den Freunden übergeben, denen er so ahnungsvoll dankt für ihre treue Beihülfe. Wie ehrend und doch so wehmüthig erscheint dieser Dank von einem solchen Manne, der mit gewaltiger Kraft fast ganz allein stehend sich emporschwang zu unvergänglicher Ruhmeshöhe, der die traurigen Fesseln der alten Forstwirthschaft zerriß und mit erfahrungsgeschärftem Blicke sicher und rasch auf der rechten Bahn ächt forstlicher Erkenntniß fortschritt! Viele Hunderte begeisterter Schüler, achtungsvoller Freunde und treuer Verehrer aus allen Ständen der Gesellschaft und, wohl kann man sagen, mehr als eine Nation betrauern diesen unersetzlichen Verlust. —

Seine nachgelassenen Manuscripte sind zum Theil für den Druck vorbereitet und es dürfte zu hoffen sein, daß vorerst wenigstens die Forstnaturkunde der Waldpflege in die Öffentlichkeit folge.

T.

Vorwort zur dritten Auflage.

Die schon seit längerer Zeit nöthig gewordene dritte Auflage dieser, vor einem Viertel-Jahrhundert zuerst erschienenen Schrift hat eine Reihe so erheblicher Erweiterungen und Modificationen erfahren, daß darin der veränderte neue Titel wohl seine volle Rechtfertigung finden dürfte.

Zunächst erschien es dem Herausgeber, schon im Interesse der Verwendung dieses Lehrbuches als Grundlage für seine Vorlesungen, unerläßlich, durch veränderte Anordnung des Stoffs, das Gebiet des Waldschutzes von dem der eigentlichen Waldpflege strenger zu scheiden. — Weiter wurde zur Vervollständigung des ersteren, der Schutz der Waldungen gegen widerrechtliche Eingriffe der Menschen, dem heutigen Stande der Forststrafgesetzgebung entsprechend, neu aufgenommen. Völlig umgearbeitet sind sodann die Capitel vom Waldwegebau, von der Bodenpflege und namentlich von der Bestandspflege. — Im Übrigen ist man bestrebt gewesen, überall die erforderlichen, den neueren Erfahrungen entsprechenden Zusätze einzuschalten und nur wenige Abschnitte (z. B. über Waldverschönerung und über die Pflege der äußeren Forstverhältnisse) sind in der ursprünglichen Fassung beibehalten.

Der Herausgeber übergiebt seinen verehrten Berufsgenossen diese neue Auflage mit dem Wunsche, daß deren Erweiterungen und Änderungen auch als wirkliche Verbesserungen anerkannt werden möchten und daß diese Schrift auch in der neuen Form dazu beitrage, das Wohl und Gedeihen unserer schönen deutschen Wälder nach allen Richtungen zu heben und zu fördern!

Eisenach, am 1. November 1875.

C. Grebe.

Inhalt.

§ Seite

a. Ständiges Forstschutzpersonal.

b. Außergewöhnliche Verstärkung des Forstschutzes.

c. Leitung und Überwachung des Forstschutzes.

3. Forststraf-Gesetzgebung.

a. Forst-Contraventionen.

b. Strafen.

c. Untersuchungs-Verfahren.

§ Seite

VI. Sicherung gegen Wasserschaden.

A. Versumpfungen (Entwässerung).

B. Überschwemmungen.

C. Lawinen.

VII. Verhütung des Feuerschadens.

Zweite Abtheilung.

Druckfehler.

Seite	303	Zeile	13	von	unten	lies	steriler	statt	steiler.
"	305	"	7	"	"	"	Erfolg	"	Ersatz.
"	312	"	8	"	oben	"	Arundo	"	Arunda.
"	324	"	6	"	"	"	150	"	300.
"	362	"	7	"	"	"	$\frac{1^2}{26}$	"	$\frac{1^2}{25}$
"	388	"	20	"	"	"	261	"	260.

Waldschutz und Waldpflege.

§ 1. Einleitung.

Unsere Wälder haben während ihrer langen Entwicklungsdauer, von der Bestandsbegründung bis zum endlichen Abtriebe, mit einer Reihe von Widerwärtigkeiten zu kämpfen, durch welche deren Nachzucht, Gedeihen, Nutzbarkeit und Einträglichkeit in hohem Grade gefährdet werden kann.

Widerrechtliche Eingriffe des Menschen, schädliche Thiere, Unkraut, nachtheilige Witterungszustände und dergl. mehr schaden den Wäldern bald mehr bald minder, und kein Jahr vergeht, das nicht unangenehme Folgen von der einen oder anderen dieser forstschädlichen Einwirkungen hinterläßt. Ganz auffallend leiden die Wälder von solchen Unfällen, je mehr die Kunst in ihnen naturwidrig waltet.

Der Forstwirth muß jede schädliche äußere Einwirkung, welche den Wald bedroht, kennen und sorgfältig überwachen; er muß jedem davon zu befürchtenden Unfalle geeignet vorbeugen und jeden dennoch eingetretenen Uebelstand in seinen Folgen durch wirksame Begegnungsmittel so gut als thunlich, zu beschränken und abzustellen suchen.

Den Inbegriff aller auf die Sicherung des Waldes gegen nachtheilige Außeneinwirkungen bezüglichen Lehren faßt man als „Waldschutz oder Forstschutz“ zusammen.

Abgesehen von diesem unmittelbaren Schutze machen sich, neben und im Verein mit der forstmäßigen Verjüngung und Nachzucht,

noch eine Reihe von Maßnahmen geltend, durch welche mittelbar und unmittelbar die Zustände und das Wohl der Wälder, im Inneren und Äußeren der Forste, gehoben, gefördert und gepflegt werden, die man unter der sehr passenden Bezeichnung „Waldpflege" zusammen faßt*).

*) Die Lehre vom Forstschutz ist in allen Lehrbüchern der Forstwissenschaft von Hartig, Hundeshagen, Pfeil. u A. mehr oder minder vollständig behandelt. Unter den selbstständigen Schriften ist hier hauptsächlich nur zu nennen:

Ch. Kauschinger, die Lehre vom Waldschutz und der Forstpolizei. Aschaffenburg. 2. Auflage 1872.

Erste Abtheilung.

Der Waldschutz.

§ 2. Übersicht.

Die mannichfachen forstschädlichen äußeren Einwirkungen und die Sicherungsmaßregeln zu deren Vorbeugung, Beschränkung und Abstellung lassen sich füglich in folgende Gruppen zerfällen:

1. Sicherung gegen widerrechtliche Eingriffe der Menschen.
2. Schutz gegen forstschädliche Thiere, insbesondere:
   a) gegen Wild,
   b) gegen Vögel,
   c) gegen Mäuse,
   d) gegen Insecten.
3. Verhütung des Schadens von schädlichen Forstunkräutern.
4. Sicherung gegen forstschädliche Witterungseinflüsse und zwar:
   a) gegen Frost,
   b) gegen Hitze und Dürre,
   c) gegen Wind- und Sturmschaden,
   d) gegen Schnee- und Eisbruch.
5. Sicherung des Waldbodens gegen Abrutschungen, Abfluthungen und Abwehungen (Flugsand).
6. Sicherung gegen Wasserschäden, insbesondere:
   a) gegen Versumpfungen,
   b) gegen Ueberschwemmungen,
   c) gegen Lawinen.
7. Verhütung des Feuerschadens.

I. Schutz der Waldungen gegen widerrechtliche Eingriffe der Menschen.

---

§ 3. Inbegriff.

Die Maßregeln zum Schutze des Waldes gegen widerrechtliche Eingriffe der Menschen, der sog. Forstschutz im engeren Sinne des Wortes, haben die zweifache Aufgabe: einerseits das forstliche Grundvermögen, den Besitzstand, gegen alle Beeinträchtigungen und Benachtheilungen zu wahren, anderseits den Waldbesitzer gegen widerrechtliche Aneignung von Forstproducten oder verderbliche Beschädigungen des Waldbestandes durch Menschen thunlichst zu sichern.

A. Sicherung des Besitzstandes.

§ 4. Im Allgemeinen.

Die Sicherung des Besitzstandes bezieht sich einerseits auf den Schutz des Grundeigenthumes an sich, anderseits auf Wahrung der dem Walde zustehenden Eigenthumsrechte (Zuständigkeiten) oder der ihm aufruhenden Belastungen (Berechtigungen, Servituten, Dienstbarkeiten).

Das Grundeigenthum kann im Laufe der Zeit mancherlei legale Veränderungen durch Kauf, Verkauf, Tausch, Expropriation, Grenzberichtigungen ꝛc. erleiden, die mittelst genau zu führenden Flächeninventars und entsprechender Kartenberichtigungen nachzuweisen sind*); ebenso können die Zuständigkeiten und Belastungen durch Ablösungen, Verträge, richterliche Erkenntnisse ꝛc. auf legalem Wege

---

*) Vergl. Grebe: Betriebs- und Ertrags-Regulierung der Forsten. Wien, 1867, § 322.

Aenderungen unterliegen, die gleichfalls einen fortwährenden genauen Nachweis des Standes dieser Eigenthumsverhältnisse bedingen**).

Neben diesen legalen Aenderungen, die hier nicht weiter in Betracht kommen, treten jedoch auch mancherlei widerrechtliche Besitzstörungen auf; das Grundeigenthum kann durch Grenzverletzungen der verschiedensten Art, durch Verrückung, Beschädigung oder Entfernung der Grenzzeichen, durch Abpflügen ꝛc. beeinträchtigt, nicht minder aber auch der Besitzstand durch mißbräuchliche Ausübung und Erweiterung der Servituten und Precarien in hohem Grade benachtheiligt werden. Aufgabe des Forstschutzes ist es, derartigen Besitzstörungen mit allen zu Gebote stehenden Mitteln wirksam entgegenzutreten.

1. Sicherung des Grundeigenthums.

§ 5. Übersicht.

Die Sicherung des Grundeigenthums bedingt zunächst eine genaue und legale d. h. nach den bestehenden gesetzlichen Vorschriften, unter Autorität der zuständigen Behörden, mit Zuziehung und im Einverständniß der betheiligten Anlieger durchgeführte Feststellung der Grenzen. Zum Schutze dieses legalen Grenzstandes ist dann weiter erforderlich:

1. eine sichere Vermarkung,
2. die genaue Vermessung und Beschreibung, und
3. eine angemessene Instandhaltung der Grenzen.

§ 6. Grenzvermarkung.

Die Grenzvermarkung besteht in einer sicheren und dauernden Bezeichnung der Grenzzüge und ist überall da unerläßlich, wo letztere nicht schon durch sog. Naturgrenzen (Flüsse, Bäche, Schluchten, Felskanten ꝛc.) fest und unverrückbar markirt sind. Zu einer solchen Grenzvermarkung dient entweder die Fixirung der

**) Daselbst, § 325.

Grenzpunkte mit Grenzmalen: Grenzsteinen, Grenzpfählen, Grenzgräben und Grenzbäumen, — oder eine unverrückbare Ausführung der Grenzlinien im Freien mittels Grenzgräben, Grenzwegen, Steinwällen und Hecken.

a. Fixirung der Grenzpunkte.

1. Grenzsteine verdienen, wo sie ohne zu erhebliche Kosten zu beschaffen und dem Terrain nach zu verwenden sind, vor allen anderen Grenzmalen den Vorzug, da sie die Grenzpunkte am genauesten fixiren und zugleich die größte Dauer darbieten. Sie müssen von möglichst festem, wenig verwitterbarem Gestein angefertigt, mit ihrer Wurzel tief genug eingesenkt und gut verspannt, am Kopfe behauen, auf der Stirnfläche mit den — die Winkelrichtung angebenden Schlaufen und an den Seiten mit der betreffenden Bezeichnung bezw. Nummer versehen sein. Ihre Größe ist meist gesetzlich vorgeschrieben und richtet sich nach der größeren oder geringeren Bedeutung des fraglichen Grenzzuges (Landes-, Flur-, Eigenthums-Berechtigungs-Grenzen). Wo die Entfernung der Grenzpunkte zu groß oder das zwischenliegende Terrain zu uneben ist, so daß man deßwegen nicht von einem Stein zum anderen sehen kann, setzt man kleinere Zwischensteine, sog. Läufer in Abständen von etwa 200 bis 300 Meter ein. — Sehr zu empfehlen ist zur späteren, sicheren Auffindung der Grenzpunkte in zweifelhaften Fällen den Grenzsteinen sog. Kunden d. h. leicht zu erkennende, nicht verwitterbare Substanzen, wie Kohle, Glas, Porzellan, Ziegelstücke 2c. als Unterlagen zu geben. —

Man vermeidet es, die Grenzsteine auf unsichere Punkte z. B. unmittelbar an Wegränder oder gar in die Wege, dicht an Gewässer u. s. w. zu setzen. Wo sich dies nicht vermeiden ließe, sind wenigstens die in und an den Wegen stehenden Grenzzeichen durch Abweissteine, auch wohl durch ein korbartiges Geflecht von allen Seiten zu schützen und so tief als möglich zu versenken.

2. Grenzpfähle (Grenzsäulen) von Holz werden bald abgängig, sind der Beschädigung in hohem Grade ausgesetzt, können

leicht entwendet werden, bedürfen öfterer Erneuerung und sind daher wenig zu empfehlen. Man wandte sie früher, der leichteren Erkennbarkeit wegen, gern bei Jagdgrenzen an; ebenso können sie wohl auf bruchigem Boden Beachtung verdienen. Im Fall der Anwendung sind die Grenzpfähle von dauerhaftem, womöglich von Eichenholz, in gleicher Form und Größe anzufertigen, mit den Grenzzeichen an den Seiten zu versehen, tief genug einzugraben und gehörig zu befestigen; den in den Boden kommenden Theil pflegt man anzukohlen oder zu betheeren.

3. Grenzgruben d. h. quadratische oder länglich rechteckige, mit senkrechten Wänden ausgestochene etwa 20 bis 40 Centimeter tiefe Gruben sind nur auf strengbindigem Boden verwendbar. Sie sind übrigens wenig sicher, da sie leicht absichtlich oder zufällig (durch abfallendes Laub) ausgefüllt werden und ihre Wandungen gewöhnlich bald zerfallen; auch giebt es kein Grenzmal, das so leicht durch Ausfüllung der richtigen und Anfertigung neuer Gruben verfälscht werden kann.

4. Grenzbäume (Zeichenbäume, Lochbäume). Die in älteren Zeiten sehr üblichen Grenzbäume mit eingehauenen Grenzzeichen, werden jetzt nur noch wenig angewendet; sie bezeichnen die Grenzpunkte nicht genau genug, werden mit der Zeit abständig, sind der Entwendung ausgesetzt, schwer zu erneuern und geben leicht Anlaß zu Grenzstreitigkeiten.

b. Fixirung der Grenzlinien.

1. Grenzgräben von Grenzpunkt zu Grenzpunkt gezogen, gehören zu den vortrefflichsten Grenzsicherungsmitteln, da sie schon äußerlich den Grenzzug deutlich zu erkennen geben und nicht, wie die Grenzsteine oder andere Grenzmale, entkommen und verrückt werden können. Sollen diese Grenzzeichen nur als Grenzwehr, und nicht etwa nebenbei noch anderen Zwecken (als Schonungsgräben) dienen, so genügt eine Oberweite von $0_{,3}$—$0_{,5}$ m., eine Sohlenbreite und Tiefe von etwa $0_{,2}$—$0_{,3}$ m. mit zureichender, nach der bindigeren oder lockerern Beschaffenheit des Bodens bemessener

Abböschung der Grabenwände. Bei Einverständniß beider Anlieger bildet die Grabenmitte die Grenze, bei einseitiger Anlage dagegen muß die äußere Grabenseite die Grenzlinie einhalten; den Grabenauswurf vertheilt man gleichmäßig, im ersteren Falle zu beiden, im letzteren Falle nur auf der betreffenden Seite des Grabens. Auch dürfen die Grenzsteine nicht durch die Gräben in ihrem festen Stande gefährdet sein; letztere müssen in einiger Entfernung absetzen.

Grenzgräben sind allerdings nicht überall anwendbar, wie z. B. auf sehr steinigem Boden, oder am unteren Saume steiler nachrutschender Abdachungen, oder längs steiler Gehänge, der Wasserrisse wegen; im letzteren Falle behilft man sich wohl mit absetzenden Stückgräben.

Da die Anlage einfacher Grenzgräben nur geringe Kosten in Anspruch nimmt, so läßt sich durch systematisch durchgeführte Grenzgräben in verhältnißmäßig kurzer Zeit und ohne erheblichen Aufwand eine Grenzwehr herstellen, welche jede andere an Sicherheit übertrifft und nicht genug empfohlen werden kann.

2. Schmale Grenzpfade, etwa 1 Meter breit, etwas eingesenkt und ausgeebnet, dienen zum Ersatz für Gräben überall da, wo letztere nicht anzubringen sind, also besonders auf steinigem Boden. Sie erleichtern nebenbei die Grenzrevisionen und den Forstbegang, bedürfen jedoch von Zeit zu Zeit der Auffrischung.

3. Außer den Grenzgräben und Grenzpfaden benutzt man auch wohl Steinwälle, todte Zäune und lebendige Hecken zur Fixirung der Grenzlinien; da diese Grenzwehren jedoch vorwiegend anderen Schutzzwecken dienen, so werden solche erst später näher betrachtet werden.

§ 7. Vermessung und Beschreibung der Grenzen.

Zur Ueberwachung der Grenzen sowie zum unzweifelhaften Anhalt bei Grenzverdunkelungen, beim Ersatz verloren gegangener Grenzmale und bei Grenzstreitigkeiten ist die Vermessung und Beschreibung der Grenzzüge ganz unerläßlich.

Die Grenzaufnahme muß mit dem höchsten Grade geometrischer Genauigkeit bewirkt werden; es genügt keineswegs die Grenzpunkte durch Abscissen und Ordinaten allein zu bestimmen, sondern es macht sich eine besondere Längenmessung von Punkt zu Punkt — am besten mit der Latte — und eine genaue Winkelaufnahme — am sichersten mit dem Theodolith — nöthig. Je wichtiger und bedeutungsvoller die fraglichen Grenzen sind, z. B. Landesgrenzen, Eigenthumsgrenzen, gegenüber bloßen Berechtigungsgrenzen, um so sorgfältiger ist bei der Aufnahme zu verfahren.

Die Resultate der Grenzaufnahmen sind einerseits in Grenzkarten geometrisch darzustellen, anderseits in besonderen Beschreibungen (Grenzprotokollen) niederzulegen.

1. Die Grenzkarten müssen in zureichend großem Maßstabe angefertigt sein, so daß Längen von $0{,}_2$ m. noch abgegriffen werden können; für gewöhnliche Eigenthumsgrenzen, so weit sie bei Forsten in Frage kommen, dürfte $^1/_{4000}$ so ziemlich als Minimalgrenze anzusehen sein. Sie sollen den ganzen Grenzzug mit allen Grenzmalen (Grenzsteinen 2c.) und deren Bezeichnung (Nummern), sowie die Entfernung von Grenzpunkt zu Grenzpunkt bis auf $0{,}_2$ m. darstellen und von dem anstoßenden Grunde wenigstens so viel nachweisen, als zur Orientirung nöthig ist.

Zum Gebrauch für den praktischen Dienst bei Grenzbegängen und Revisionen, hat es sich vortrefflich bewährt, die Revierverwaltungen mit besonderen Grenzrissen zu versehen, welche stückweis auf starke Blätter von gewöhnlicher Bogengröße vom Originalriß so copirt werden, daß die Grenzstrecke des einen Blattes sich auf dem folgenden fortsetzt. Neben dem Grenzzuge deutet man den anstoßenden Grund an, z. B. auf der Forstseite die abgehenden Abtheilungslinien und die Namen und Nummern der Forstorte, auf der Außenseite die angrenzenden Culturarten und die Bezeichnung des Besitzes (angrenzende Waldungen, Fluren 2c.) Jede Blattseite wird orientirt und durch correspondirende Zeichen mit der Fortsetzung in Verbindung gebracht; sämmtliche Grenzblätter eines Revieres werden in einen haltbaren Band zusammengebunden.

2. Die Grenzprotokolle sind legale, mit den Grenzrissen correspondirende Grenzbeschreibungen, welche außer den formellen, auf Veranlassung, Zeit und Personen sich beziehenden Angaben enthalten:

a) die Bezeichnung der betheiligten Grenzanlieger, nach Namen und Wohnort;

b) die Art des vom Grenzzug durchschnittenen Areals (Wald mit näherer Angabe des Reviers, Distrikts, der Abtheilung; — Feld, Wiese, Trift rc.)

c) die numerischen Resultate der Vermessung: Nummer und Entfernung der Grenzzeichen; Größe der Grenzwinkel und Richtung der Schenkel, ob ein- oder ausspringend;

d) die Punkte, wo Straßen, Wege, Triften, Bäche rc. den Grenzzug durchschneiden.

Das Grenzprotokoll muß, wenn es rechtliche Gültigkeit erlangen soll, von den Betheiligten zur Anerkennung seiner Richtigkeit unterzeichnet und von der zuständigen Behörde amtlich beglaubigt werden.

§ 8. Instandhaltung der Grenzen.

Die Unterhaltung der Grenzen erfordert eine fortwährende Aufsicht auf den Stand der Grenzen von Seiten des Forstschutzpersonales und eine öftere Revision durch die Forstverwaltungsbeamten.

Zu einer leichten Ueberwachung sind die Grenzen, soweit sie Waldungen durchschneiden, in angemessener, nach der Bedeutung der fraglichen Grenze zu bemessenden Breite von etwa 2 bis 5 m. stets offen d. h. von Holzwuchs, Gestrüpp u. s. w. rein zu halten. Dies Offenhalten sollte, wenigstens bei wichtigeren Grenzen (z. B. Landesgrenzen) obligatorisch gemacht werden. Ebenso erleichtert es die Ueberwachung, wenn die Grenzsteine einen weißen Anstrich von Firniß erhalten, der von Zeit zu Zeit erneuert wird.

1. Ueberwachung der Grenzen durch das Localpersonal. Letzteres hat darauf zu achten, daß von Feldanliegern nicht etwa Waldgrund abgepflügt, oder Grenzmale verrückt, oder

daß vom angrenzenden Felde gar Steine oder anderer Unrath auf die Grenzen getragen und dadurch Grenzsteine verdeckt oder die Grenzlinien selbst mehr oder weniger verdunkelt werden.

Besonderes Augenmerk ist auf die Grenzmale selbst zu richten, zumal auf solche, welche ihres Standes wegen leicht beschädigt werden können, wie z. B. Grenzsteine, welche an Wegrändern oder mitten in Wegen stehen, also leicht ausgefahren werden, oder in der Nähe von Gewässern, an steilen Hängen u. s. w. die öfters dem Unterwaschen und Wegspülen unterliegen.

Jeder bemerkte Grenzdefekt, mag sich dieser auf fehlende, ausgefahrene, ausgerissene, zertrümmerte, schiefstehende Grenzsteine oder auf Mängel an anderen Grenzmalen beziehen, ist sofort zur Anzeige zu bringen und ebenso jeder entdeckte widerrechtliche Grenzeingriff strafrechtlich (Strafgesetzbuch für das deutsche Reich § 274, 2 und 370, 1) zu verfolgen.

2. Grenzrevision. Der Stand der Grenzen müßte vom Revierverwalter mindestens jährlich einmal, am besten in den Herbstmonaten, mit Hülfe der Grenzrisse einer genauen Revision unterworfen und der Befund in einem ausführlichen Grenzberichte dargelegt werden. Dieser Bericht hätte, am füglichsten in tabellarischer Form, alle vorgefundenen Grenzmängel nach: Forstdistrikt, Art des Mangels, Vorschläge zur Abhülfe und dazu erforderlichen Kostenaufwand übersichtlich nachzuweisen.

Ebenso sollte jede Wirthschafts- und Betriebsrevision ein besonderes Augenmerk auf den Stand der Grenzen richten.

3. Abstellung der Grenzmängel. Alle Grenzdefecte sind thunlichst bald abzustellen, insbesondere, was entkommene Grenzmale anlangt, so lange deren Standpunkt noch unzweifelhaft nachweisbar ist, um die bekanntlich sehr lästigen und kostspieligen Grenzstreitigkeiten und Prozesse abzuschneiden.

In vielen Fällen kann die Beseitigung von Grenzmängeln ohne Concurrenz der Anlieger geschehen, wie z. B. das Reinigen verwachsener Grenzen, das Heben der Grenzgräben, Erneuern der Grenzpfade u. s. w. Wo es sich dagegen um Erneuerung verloren

gegangener Grenzzeichen handelt, darf dies nur auf dem dafür gesetzlich vorgeschriebenen Wege und unter Zuziehung der zuständigen Behörden und Betheiligten geschehen. Die Forstverwalfung hat dazu zeitig genug die Anträge zu stellen und bei Feststellung der mangelhaften Grenze selbst das Interesse des Forstes nach allen Richtungen zu wahren, insbesondere auch daß dabei die gesetzlich vorgeschriebenen Formen beachtet, die Grenzsteine von entsprechender Form und Beschaffenheit ausgewählt, von verpflichteten Steinsetzern an die richtige Stelle vorschriftsmäßig eingesetzt und dem Forste nur die antheiligen Kosten angerechnet werden.

2. Wahrung der Berechtigungen und Belastungen.

§ 9. Überhaupt.

Für manche Waldungen haben die dem Besitzer zustehenden Berechtigungen, die sog. Zuständigkeiten, noch mehr aber die auf dem Walde ruhenden Belastungen (Servitute) eine hervorragende Bedeutung.

Ob und inwiefern eine Ablösung oder Beseitigung derselben räthlich und nach den bestehenden gesetzlichen Bestimmungen zulässig erscheint, kann hier nicht näher erörtert werden. Sache des Forstschutzes ist es dagegen, die aus den bestehenden Berechtigungen und Belastungen hervorgehenden Eigenthumsverhältnisse genau zu überwachen, um jeden Verlust und jede Eigenthumsschädigung vom Waldbesitzer abzuwenden.

§ 10. Feststellung der Berechtigungen und Belastungen.

Der Umfang bestehender Berechtigungen und Belastungen ist entweder durch vorliegende Recesse, Verträge oder richterliche Entscheidungen zweifellos festgestellt, oder er ergiebt sich aus erweislichem Herkommen, wie das insbesondere bei den durch Verjährung erworbenen Servituten der Fall ist. Damit nun die Zuständigkeiten des Forstes in vollem Umfange gewahrt, ebenso aber auch jede mißbräuchliche Erweiterung der Belastungen verhütet werden

könne, ist eine genaue, zur Kenntniß des betreffenden Forstpersonales zu bringende, durch Nachtrag aller etwa eintretenden legalen Aenderungen immer auf dem neuesten Stande zu erhaltende Beschreibung derselben ein ganz unabweisbares Erforderniß.

Diese nach Forstverwaltungsbezirken geordnete Beschreibung der Zuständigkeiten und Belastungen müßte umfassen:

1. die nähere Angabe ihres rechtlichen Ursprungs mit dem Nachweis der begründenden Urkunden und Documente;

2. die genaue, unzweifelhafte Bezeichnung der berechtigten oder dienenden Grundstücke, Häuser und Personen;

3. den Umfang des Rechtes, insbesondere:

A. Bei Zuständigkeiten:

a) unmittelbare Nutzungen von anderen Grundstücken;

b) Mitgebrauch von Plätzen, Wegen und Gewässern außrrhalb des Forstgrundes, zum Aufsetzen, Zurichten, Verkohlen, Abfahren und Verflößen der Hölzer oder anderer Forstprodukte.

B. bei Belastungen:

a) Holzberechtigungen:

α) auf ständigen Bezug an Bau-, Nutz-, Brenn- und Geschirrholz mit näherer Angabe der Menge, Holzart, Formsorte 2c.

β) auf den Bedarf an Brenn-, Bau-, Nutz- und Geschirrholz für die näher anzugebenden Feuerungen, Baulichkeiten, Gewerbe, Güter u. s. w.

γ) auf gewisse Sortimente: Weichholz, Ast- und Reisholz unter einer gewissen Stärke, Stockholz bis zu einer bestimmten Stockhöhe u. s. w.

δ) auf sog. Fallholz: Bruchholz, Lagerholz, Raff- und Leseholz; genaue Angabe dessen, was unter der einen oder anderen Art dieses Fallholzes zu verstehen, und an welche persönliche, räumliche und sonstige Bedingungen die Ausübung dieser Berechtigungen geknüpft ist.

b) Streuberechtigung:

Ob nach forstlichem Ermessen auf die abkömmliche Waldstreu beschränkt, oder nach dem Bedarf bemessen, oder nach gewissen

Streutagen regulirt, oder nach Art und Quantität näher bestimmt.

c) Hut- und Triftberechtigungen:

α) Hut- oder Weideberechtigung: Art und Zahl des Viehes, Schonungszeiten, Weidezeit.

β) Triftberechtigung auf besonderen Triftzügen nach den Weidedistrikten.

d) Mastberechtigung: entweder zum Schweineeintrieb, oder bloß zum Einsammeln oder auf beides zugleich.

e) Futterlaub und Gräsereiberechtigungen.

f) Theerschwelerei-Berechtigung in Kiefernforsten mit der in Art, Umfang und schonenden Ausübung beschränkten Benutzung der Kiefernstöcke.

g) Harzberechtigung in Fichtenforsten, gewöhnlich beschränkt auf eine gewisse Stammstärke, Lachtenzahl u. s. w.

h) Die Berechtigung zum Steinbrechen, Sand-, Lehm- und Thongraben, Plaggenhauen 2c.

i) Wegeberechtigungen: die Befugniß Anderer zum Gehen, Reiten, Fahren, Viehtreiben auf Forstwegen; Leinpfade an Flußufern.

k) Berechtigung zur Viehtränke, Wasserleitung u. s. w.

4. Welchen Beschränkungen die Belastungen etwa in Bezug auf Legitimation der Berechtigten, auf Abgabe- und Nutzungszeiten, auf gegenseitigen Ersatz von Nutzungsobjekten, (z. B. Nadelholz gegen Laubholz, Unkrautstreu gegen Laubstreu 2c.) auf Art der Ausübung, der Gewinnung und des Transportes, auf Verwendung und Verwerthung der Berechtigungsobjekte unterliegen.

5. Die etwaigen Gegenleistungen.

6. Bestehende Irrungen und Streitigkeiten.

Zur unzweifelhaften Klarstellung empfiehlt es sich, den Beschreibungen soweit nöthig Kartenextracte oder Handrisse über die Lage berechtigter Grundstücke und Gebäude; — ebenso über den Verlauf der Triftzüge und Wege, welche einer Berechtigung zu Gunsten oder Ungunsten des Forstes unterliegen, beizufügen, auch Kataster über bau- und brennholzberechtigte Häuser anzulegen,

unter Angabe ihrer Dimensionen, der Feuerungsanlagen und Beifügung erläuternder Grundrisse.

§ 11. Überwachung der Berechtigungen und Belastungen.

Die Ueberwachung der Zuständigkeiten und Belastungen hat vor Allem ins Auge zu fassen, daß der rechtsbegründete Umfang derselben gewahrt werde.

Die Forstzuständigkeiten sind demnach durch angemessene Ausübung des Rechtes zu erhalten, damit sie nicht etwa durch Extinctivverjährung mit der Zeit ganz verloren gehen, während bei den Belastungen durch rechtzeitigen Widerspruch, Protest und andere Rechtsmittel jede etwa versuchte Ueberschreitung des Rechtes zurückzuweisen und dadurch zu verhüten ist, daß nicht etwa auf dem Wege der Aquisitivverjährung neue Rechte entstehen oder die bestehenden mißbräuchlich erweitert werden.

Insbesondere hat die Forstaufsicht ihr Augenmerk auf folgende Punkte zu richten:

1. Bezüglich des Umfanges der Berechtigungen:

a) Bei Bauholzberechtigungen nach Bedarf: daß die Berechtigten den baupolizeilichen Vorschriften gehörig nachkommen; daß die Anforderungen nur für wirklich berechtigte Häuser in rechtsbegründetem Umfange und nur nach jedesmaligem speziellen Nachweis des Bedürfnisses befriedigt werden; daß sich die Forderungen bezüglich der Qualität und Dimensionen in den zuläßigen Grenzen halten; daß etwa vom alten Gebäude noch vorhandenes, brauchbares Bauholz in Anrechnung komme u. s. w.

b) Bei Brennholzberechtigungen auf gewisse Sortimente und auf Fallholz: daß die Nutzung nur innerhalb der belasteten Distrikte, nur an den eingeräumten Tagen und Tageszeiten, nur von den berechtigten, bezw. (z. B. beim Leseholz durch Leseholzzeichen) legitimirten Personen geschehe und sich lediglich nur allein auf Holz von solcher Stärke und Beschaffenheit erstrecke, wie es die Berechtigung gestattet.

c) Bei Streuberechtigungen: daß die eingewiesenen Di-

strikte oder eingeräumten Nutzungszeiten gehörig eingehalten, bezw. die Gewinnung auf die bestimmten Quantitäten und Arten der Streu beschränkt werde.

d) Bei der Weideberechtigung: daß die eingewiesenen Distrikte, sowie Zahl und Art des berechtigten Viehes nicht überschritten, auch die Weidezeiten gehörig eingehalten werden.

e) Bei der Theerschwelerei: daß die Nutzung der Kiefernstöcke nur in den eingewiesenen Distrikten, und bei der Harzberechtigung, daß das Anlachten nur in den eingeräumten Beständen, an Fichten von bestimmter Stärke und ohne Ueberschreitung der zulässigen Lachtenzahl von den wirklich Berechtigten ausgeübt werde.

f) Bei Steinbrüchen, Erdgruben rc., daß die zum Bruch oder zum Graben, sowie zur Ablagerung des Abraums eingeräumten Flächen und die zur Abfuhr angewiesenen Wege gehörig eingehalten werden u. s. w.

2. Bezüglich der Gewinnung der Berechtigungsobjekte: daß diese nur in der zulässigen Weise erfolge z. B. daß die Leseholzsammler sich keiner verbotenen Werkzeuge bedienen; daß beim Laubsammlen nur hölzerne Rechen, bei Gewinnung der Rauhstreu nur Sicheln, beim Grassammlen nur das Rupfen gestattet ist; daß die Hut nur ordnungsmäßig in geschlossener Heerde, unter einem zuverlässigen, von der Forstbehörde anerkannten Hirten ausgeübt wird; ferner daß der Transport nur auf die zulässige Weise, z. B. bei Leseholz nicht mit Spannfuhrwerk, nur auf den eingeräumten Wegen erfolgt; weiter, daß die in manchen Fällen unerläßlichen Sicherheitsmaßregeln z. B. die Einfriedigung von Steinbrüchen, das Ausebnen von Gruben und Stocklöchern nicht versäumt, — endlich und überhaupt, daß bei der Gewinnung und beim Fortschaffen der Nutzungsobjekte jede Beschädigung des Waldes und Holzwuchses vermieden wird.

3. Bezüglich der Verwendung der Nutzungsobjekte: daß die für bestimmte Zwecke berechtigungsweis bezogenen Hölzer nicht mißbräuchlich zu anderen Zwecken verwendet, oder gar daß

die Berechtigungsobjekte anderweit verkauft werden; daß bei der Hut nicht fremdes Vieh statt des berechtigten eingetrieben, daß die Streu nicht ohne vorherige Einstreu unters Vieh sofort in die Dungstätten geworfen, daß kein verbotener Handel mit Stroh getrieben werde u. s. w.

Diese Andeutungen mögen genügen darzuthun welch' sorgsame Überwachung die Forstbelastungen erheischen, um jede, sonst so leicht eintretende excessive und mißbräuchliche Ausschreitung derselben gleich im Keime zu ersticken. Alle in dieser Hinsicht bemerkten und entdekten Contraventionen sind daher sofort zur Anzeige zu bringen und mit den zulässigen Rechtsmitteln energisch zu verfolgen.

B. Schutz des Waldes gegen Entwendungen u. s. w.

1. Allgemeine Ursachen der Forstentwendungen und deren Beseitigung.

§ 12. Allgemeine Ursachen.

Unter den mannichfachen widerrechtlichen Angriffen der Menschen auf die Forstprodukte steht zwar die Entwendung des Holzes, der Holzdiebstahl, in erster Linie, indeß erlangt unter Umständen der Angriff auf Nebenprodukte, wie z. B. Streu- und Grasentwendung, Weidefrevel u. s. w. eine kaum minder hohe Bedeutung. Die Beschränkung und möglichste Beseitigung derartiger Eingriffe in das Privateigenthum ist zunächst im Interesse der Waldbesitzer unabweisbar geboten, um diesen vor direktem, im Werthe des entwendeten Objektes sich aussprechendem Verluste, und vor mannichfachen indirekten Benachtheiligungen, wie Störung der Bestandsentwickelung, Zuwachsverlust, Entgang an Werthszunahme, Bodenverarmung u. s. w. thunlichst zu bewahren; sie ist aber in ihren Consequenzen auch von hoher, allgemein volkswirthschaftlicher Bedeutung, da nur bei gesichertem Eigenthumsschutz der ganze Forstbetrieb zu seiner höchsten Entwickelungsstufe gelangen kann.

Zu möglichster Steuer der verderblichen Waldfrevel ist es vor Allem wichtig, auf die Grundursachen zurückzugehen, um das Übel

2

strikte oder eingeräumten Nutzungszeiten gehörig eingehalten, bezw. die Gewinnung auf die bestimmten Quantitäten und Arten der Streu beschränkt werde.

d) Bei der Weideberechtigung: daß die eingewiesenen Distrikte, sowie Zahl und Art des berechtigten Viehes nicht überschritten, auch die Weidezeiten gehörig eingehalten werden.

e) Bei der Theerschwelerei: daß die Nutzung der Kiefernstöcke nur in den eingewiesenen Distrikten, und bei der Harzberechtigung, daß das Anlachten nur in den eingeräumten Beständen, an Fichten von bestimmter Stärke und ohne Ueberschreitung der zulässigen Lachtenzahl von den wirklich Berechtigten ausgeübt werde.

f) Bei Steinbrüchen, Erdgruben ꝛc., daß die zum Bruch oder zum Graben, sowie zur Ablagerung des Abraums eingeräumten Flächen und die zur Abfuhr angewiesenen Wege gehörig eingehalten werden u. s. w.

2. Bezüglich der Gewinnung der Berechtigungsobjekte: daß diese nur in der zulässigen Weise erfolge z. B. daß die Leseholzsammler sich keiner verbotenen Werkzeuge bedienen; daß beim Laubsammlen nur hölzerne Rechen, bei Gewinnung der Rauhstreu nur Sicheln, beim Grassammlen nur das Rupfen gestattet ist; daß die Hut nur ordnungsmäßig in geschlossener Heerde, unter einem zuverlässigen, von der Forstbehörde anerkannten Hirten ausgeübt wird; ferner daß der Transport nur auf die zulässige Weise, z. B. bei Leseholz nicht mit Spannfuhrwerk, nur auf den eingeräumten Wegen erfolgt; weiter, daß die in manchen Fällen unerläßlichen Sicherheitsmaßregeln z. B. die Einfriedigung von Steinbrüchen, das Ausebnen von Gruben und Stocklöchern nicht versäumt, — endlich und überhaupt, daß bei der Gewinnung und beim Fortschaffen der Nutzungsobjekte jede Beschädigung des Waldes und Holzwuchses vermieden wird.

3. Bezüglich der Verwendung der Nutzungsobjekte: daß die für bestimmte Zwecke berechtigungsweis bezogenen Hölzer nicht mißbräuchlich zu anderen Zwecken verwendet, oder gar daß

die Berechtigungsobjekte anderweit verkauft werden; daß bei der Hut nicht fremdes Vieh statt des berechtigten eingetrieben, daß die Streu nicht ohne vorherige Einstreu unters Vieh sofort in die Dungstätten geworfen, daß kein verbotener Handel mit Stroh getrieben werde u. s. w.

Diese Andeutungen mögen genügen darzuthun welch' sorgsame Überwachung die Forstbelastungen erheischen, um jede, sonst so leicht eintretende excessive und mißbräuchliche Ausschreitung derselben gleich im Keime zu ersticken. Alle in dieser Hinsicht bemerkten und entdekten Contraventionen sind daher sofort zur Anzeige zu bringen und mit den zulässigen Rechtsmitteln energisch zu verfolgen.

B. Schutz des Waldes gegen Entwendungen u. s. w.

1. Allgemeine Ursachen der Forstentwendungen und deren Beseitigung.

§ 12. Allgemeine Ursachen.

Unter den mannichfachen widerrechtlichen Angriffen der Menschen auf die Forstprodukte steht zwar die Entwendung des Holzes, der Holzdiebstahl, in erster Linie, indeß erlangt unter Umständen der Angriff auf Nebenprodukte, wie z. B. Streu- und Grasentwendung, Weidefrevel u. s. w. eine kaum minder hohe Bedeutung. Die Beschränkung und möglichste Beseitigung derartiger Eingriffe in das Privateigenthum ist zunächst im Interesse der Waldbesitzer unabweisbar geboten, um diesen vor direktem, im Werthe des entwendeten Objektes sich aussprechendem Verluste, und vor mannichfachen indirekten Benachtheiligungen, wie Störung der Bestandsentwickelung, Zuwachsverlust, Entgang an Werthszunahme, Bodenverarmung u. s. w. thunlichst zu bewahren; sie ist aber in ihren Consequenzen auch von hoher, allgemein volkswirthschaftlicher Bedeutung, da nur bei gesichertem Eigenthumsschutz der ganze Forstbetrieb zu seiner höchsten Entwickelungsstufe gelangen kann.

Zu möglichster Steuer der verderblichen Waldfrevel ist es vor Allem wichtig, auf die Grundursachen zurückzugehen, um das Übel

an der Wurzel angreifen zu können. Als die wesentlichsten Veranlassungen sind zu betrachten: Wirkliche Noth und Armuth, hervorgegangen aus allgemeinen wirthschaftlichen Mißständen; unabweisbares Bedürfniß ohne die Möglichkeit der Befriedigung auf rechtlichem Wege; Schwierigkeit des Bezugs der Forstproducte auf geordnete Weise; Eigennutz und Habsucht; ungenügende Forstaufsicht; mangelhafte Strafgesetzgebung und schlaffe Handhabung der Strafgesetze.

1. Noth, Armuth, unabweisbares Bedürfniß.

a) Das Holz gehört bekanntlich zu den unentbehrlichsten Lebensbedürfnissen und je weniger der Bevölkerung die Mittel zum Bezuge desselben auf geordnetem und rechtlichem Wege zu Gebote stehen, um so dringender ist die Veranlassung zum Holzdiebstahl. Daher tritt dieser erfahrungsmäßig auch am bedrohlichsten in Gegenden mit einer zahlreichen, armen Bevölkerung ohne ausreichenden Verdienst auf, und erleidet zeitliche und örtliche Schwankungen, je nachdem durch anhaltend strenge oder milde Winter das Bedürfniß wesentlich gesteigert oder ermäßigt, und durch reiche oder Mißernten, durch günstige oder ungünstige industrielle Conjunturen Erwerb und Verdienst ab- oder zunimmt. Ganz unverkennbar hat die neuerer Zeit so ungemein gesteigerte Erwerbsfähigkeit überall einen höchst günstigen Einfluß auf Verminderung der Holzdiebstähle gehabt.

b) Die Weide-, Gras- und Streufrevel stehen in einem ganz unverkennbaren Zusammenhange mit den landwirthschaftlichen Zuständen der Gegend. Man findet sie vorzugsweis dort, wo der ganze Landwirthschaftsbetrieb noch auf niederer Stufe, und wo die Ackerbaufläche im Mißverhältniß zur Zahl der ländlichen Bevölkerung steht; wo in Folge einer zu weit getriebenen Zersplitterung des Grundbesitzes, keine geordneten Fruchtfolgen eingehalten werden können, zu wenig Stroh und Dünger produzirt wird; wo die Viehhaltung außer Verhältniß zur Futtererzeugung steht, wie z. B. bei Mangel an Wiesen oder zum Futterkräuterbau geeignetem Boden; wo man durch unverständige Waldrodungen,

Flächen unter den Pflug gebracht hat, die ihres geringen Bodens wegen, bedeutende Streuzuschüsse fordern, oder wo letztere durch überwiegenden Anbau von Zehrfrüchten (Hopfen, Tabak, Wein) bedeutend gesteigert werden. — Streufrevel treten daher am meisten in armen Sandgegenden mit parzellirtem Grundbesitz, Hut- und Grasfrevel mehr in Gebirgsgegenden mit unzureichender Futtererzeugung, für den meist starken Viehstand einer zahlreichen Bevölkerung (in Fabrikdistrikten) auf, zumal in Jahren der Mißernte und allgemeinen Nothstandes.

2. Zu den verderblichsten Triebfedern der Waldfrevel gehören: Habsucht und Eigennutz, insofern die entwendeten Forstprodukte als Erwerbsquelle benutzt und mit denselben ein einträglicher Handel getrieben wird. Die meiste Gelegenheit dazu findet sich in Städten, da hier einestheils für manche Bewohner die geordnete Beschaffung des Holzes mit Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten verbunden ist, anderseits sich in Bäckern und anderen Gewerbtreibenden, mehr Abnehmer und Hehler für das gestohlene Holz finden. — Auch gaben die früher allgemeiner üblichen ermäßigten Holztaxen nur zu oft Veranlassung, das billig bezogene Holz mit Vortheil zu verkaufen und das Verkaufte auf dem Wege des Diebstahls zu ersetzen. In gleicher Weise giebt die in der Nähe von Städten oft vorhandene Möglichkeit eines einträglichen Strohverkaufs indirekt Veranlassung zu verstärktem Streufrevel. Manche Contraventionen sind vorzugsweis auf den Verkauf berechnet, wie z. B. die Entwendungen von Harz, Zapfen, kleineren Geschirrhölzern u. s. w.

3. Nicht selten tragen Mängel in der Verwerthung der Forstprodukte das Ihrige zur Steigerung der Forstfrevel bei, insofern dadurch der geordnete Bezug der Forstprodukte den Consumenten unnöthig erschwert oder wohl gar unmöglich gemacht wird. Dahin gehört z. B. die Abgabe der Schlaghölzer zur Unzeit d. h. wo deren Übernahme und Abfuhr den Empfängern sehr unbequem ist; ungebührlich erschwerende Bedingungen in Bezug auf Abfahrzeiten, Garantie und Zahlung bei der Versteigerung der Hölzer;

Schwierigkeiten und Weitläufigkeiten bei Abgabe von begehrten Holzsortimenten, die eben nicht in den laufenden Schlägen vorgefallen sind, wie namentlich die für Ökonomie, Gartenbau, den Hausbedarf oder sonst erforderlichen kleineren Hölzer: Deck- und Besenreisig, Weihnachtsbäume, Zaunhölzer, Erbsreisig, Bohnenstangen, Bind- und Flößwinden, Stiele, Handhaben u. dgl.

In gleicher Weise kann die ohne Zweck verweigerte Abgabe von entbehrlicher Waldstreu oder unschädlich zu sammelnden Waldgrases Veranlassung zu verstärkten Streu- und Grasentwendungen geben.

4. Unverkennbar liegt in der herkömmlichen Ansicht von der geringeren Unmoralität des Holzdiebstahls ein den letzteren begünstigendes Moment. Diese Anschauung findet allerdings auch in Manchem ihre Erklärung, wie z. B. in dem Umstande, daß das Holz vor nicht zu langer Zeit noch einen geringen Werth hatte, z. Th. in gewissen damals unverkäuflichen Sorten den Anwohnern frei und unentgeldlich überlassen wurde; daß es in der That auch kaum als Unmoralität zu betrachten ist, dem Walde Etwas zu entnehmen, was für den Besitzer kaum einen Werth hat (geringes Leseholz, abgefallene Zapfen;) ferner, daß in den Augen des großen Haufens der Wald scheinbar von selbst wächst, daß von Vielen auch wohl die Staatswaldungen mehr als Allgemeingut angesehen werden, endlich und insbesondere, daß die neuere Forststrafgesetzgebung die Entwendung von Forstprodukten überaus milde beurtheilt. Indeß sind alle diese Gründe nur Scheingründe, denen man im Interesse des öffentlichen Wohles, des Rechts- und Eigenthumsschutzes nicht nachgeben kann und darf; sie können die Sache wohl erklären, auch in gewissem Sinne entschuldigen, aber in keiner Weise rechtfertigen.

§ 13. Allgemeine Maßregeln gegen die Forstfrevel.

Als allgemeine Maßregeln gegen die Forstfrevel sind diejenigen zu betrachten, welche dazu beitragen, die soeben besprochenen allgemeinen Ursachen derselben thunlichst zu beschränken und zu be-

seitigen. In dieser Hinsicht werden zunächst schon alle Maßnahmen, welche die Hebung des Wohlstandes, der Erwerbsfähigkeit, Intelligenz, Sittlichkeit und des Rechtsgefühles der Bevölkerung bezwecken, auch dem Schutze des Waldvermögens zu Gute kommen. Weiter wird in demselben Maße, als durch eine intensive Holzcultur, fleißige Ausnutzung, erleichterten Transport und Verkehr, sowie durch die Concurrenz der Holzsurrogate (Torf, Braun- und Steinkohlen) der Bedarf sichere und leichte Befriedigung findet, die Veranlassung zu unredlichem Erwerb abnehmen. Und in demselben Sinne liegt endlich in der Hebung der landwirthschaftlichen Kultur, durch rationelle Düngergewinnung, durch den Mitgebrauch künstlicher Düngmittel (Erdstreu, Mergel, Gyps, Guano, Phosphate, Kalisalze ꝛc.) durch bessere Feldbestellung, Wiesenmelioration, Vermehrung des Futterbaues, Verminderung und bessere Ernährung des Viehstandes, durch verminderten Anbau von Zehrfrüchten, Beschränkung der Güterzersplitterung, fortschreitende Separationen u. s. w. der Haupthebel gegen Streu-, Hut- und Grasfrevel.

Abgesehen von diesen allgemeinen Maßregeln, auf welche der Forstwirth nur mittelbar einzuwirken vermag und die daher hier auch nur kurz angedeutet werden konnten, tragen folgende Maßregeln ganz direkt zur Steuer des hier fraglichen Übels bei.

1. Die Einräumung einer geordneten Nutzung des Raff- und Leseholzes, durch welche den notorisch Armen und Unzahlfähigen die Möglichkeit eines rechtlichen Erwerbes ihres unabweisbaren Brennholzbedarfs dargeboten wird. Eine solche Einräumung schließt allerdings die Möglichkeit eines Mißbrauchs nicht aus, sie führt zu manchen Belästigungen, beunruhigt den Wald und erfordert unter allen Umständen eine verstärkte Forstaufsicht; auf der anderen Seite hat aber die Nutzung eines für das Gesammteinkommen der Nation sonst doch verloren gehenden, beträchtlichen Theiles der Holzerzeugung, und die damit erlangte Beschränkung des Holzfrevels eine überwiegende volkswirthschaftliche Bedeutung; auch lassen sich durch eine zweckmäßige und streng ge-

handhabte Leseholzordnung*) die oben berührten Übelstände einigermaßen in unschädlichen Schranken halten.

2. Nicht selten gewährt eine fleißigere Ausnutzung geringer Hölzer, wie z. B. des Stockholzes, der schwachen Ausläuterungs- und Durchforstungshölzer die Möglichkeit, der ärmeren Volksklasse ein wohlfeiles Brennmaterial darzubieten. Unter Umständen kann dieser Zweck noch dadurch gefördert werden, daß den armen Empfängern die Gewinnung und Fällung derartigen Holzes, soweit dies eben forstlich zulässig erscheint, nach bestimmter Vorschrift und unter strenger Aufsicht überlassen wird.

3. Weiter ist Alles anzuwenden, um den rechtlichen und geordneten Bezug des Holzes zu erleichtern, so insbesondere durch angemessene Abgabe und Versteigerung der Schlaghölzer in den Zeiten, wo die Übernahme und baldige Abfuhr für die Empfänger am bequemsten ist, durch erleichternde Verkaufsbedingungen (angemessene Größe der Verkaufsloose, angemessene Zahlungs- und Abfuhrfristen, Creditiren der Kaufgelder 2c.); durch bereitwillige und zuvorkommende Abgabe namentlich auch der begehrten, in den Schlägen nicht vorkommenden kleineren Nutz- und Geschirrhölzer, überhaupt aber durch Vermeidung aller unnöthigen und weitläufigen Formen bei der Holzabgabe; durch humane Behandlung der Käufer u. s. w.

4. Ähnliches gilt auch bezüglich der Abgabe von manchen Nebenprodukten. So findet sich fast überall Gelegenheit Schneidelstreu, Bodenstreu (Heide, Heidelbeeren, Moos 2c.) von den Anbauflächen und aus jüngeren Schonungen, selbst Laub und Gras ohne allen Nachtheil, unter Umständen selbst mit Vortheil für den Wald abzugeben und es wäre geradezu unverantwortlich und würde ent-

*) Eine Leseholzordnung muß den Begriff des Leseholzes genau und ganz unzweifelhaft fixiren; die Berechtigung zur Zulassung näher feststellen; eine angemessene Legitimation des Zugelassenen einführen; die Zeiten für das Leseholzsammlen normiren, die Art der Gewinnung (ohne hauende und schneidende Werkzeuge) und Heimschaffung des Leseholzes (ohne Spannfuhrwerk) vorschreiben und endlich die Fälle bezeichnen, welche den Ausschluß der Begünstigung (beim Mißbrauch, beim Verkauf des Leseholzes 2c.) zur Folge haben.

schieden zur Mehrung der Frevel beitragen, wollte man in solchen Fällen die abkömmliche Streu ꝛc. den Bedürftigen vorenthalten.

5. Die Unterhaltung von Holzmagazinen in Städten und größeren Orten ist insofern sehr nützlich, als sie den Bedürfdigen Gelegenheit giebt zu allen Zeiten und in den kleinsten Quantitäten ihren Holzbedarf ohne Übertheuerung zu beziehen, und dadurch eine der Hauptveranlassungen zu dem verderblichen Handel mit gefreveltem Holze beseitigt wird. Derartige Holzmagazine bewähren sich am besten als Kommunal-Anstalten; doch haben auch die Waldbesitzer, zumal der Staat, ein besonderes Interesse an deren Gedeihen und sollten darin Veranlassung zu möglichster Förderung derselben finden, z. B. durch Zusicherung bestimmter Holzquantitäten zu angemessenen Preisen, durch bereitwilliges Entgegenkommen bei der Abgabe und Verrechnung der Hölzer.

Unter Umständen hat es sich übrigens auch vortrefflich bewährt, kleinere Magazine in geeigneten Orten auf Rechnung des Waldbesitzers zu unterhalten, in denen namentlich die kleineren Nutz- und Geschirrhölzer, welche so oft ein Hauptobjekt des Holzdiebstahls bilden, dem Begehr zu angemessenen Preisen dargeboten werden können.

2. Forstaufsicht.

§ 14. Überhaupt.

Neben den besprochenen allgemeinen Maßregeln bleibt eine tüchtig gehandhabte Forstaufsicht und angemessene Bestrafung aller entdeckten Waldfrevel das bei weitem wirksamste und unerläßliche Mittel, letztere in Schranken zu halten, da erfahrungsmäßig die Entwendung von Holz oder anderen Forstprodukten überall da am bedrohlichsten auftritt, wo dem Frevler in Folge ungenügender Aufsicht, mangelhafter Strafgesetzgebung und laxer Handhabung der Strafgesetze die begründete Hoffnung zur Seite steht, unentdeckt und unbestraft zu bleiben.

Die tüchtige Handhabung des Forstschutzes erfordert zunächst für bestimmt abgegrenzte Schutzbezirke, die Anstellung eines aus-

reichenden, gehörig qualifizirten und mit den nöthigen Befugnissen ausgerüsteten ständigen Forstschutzpersonales, das übrigens unter Umständen zeitlich und örtlich wohl einer ausnahmsweisen und mehr vorübergehenden Verstärkung bedarf; die ganze Leitung und Überwachung des Forstschutzes gehört dagegen zu den wesentlichen Obliegenheiten des verwaltenden Revierbeamten.

a. Ständiges Forstschutzpersonal.

§ 15. Schutzbezirke.

Jedem ständigen Forstschutzdiener ist ein besonderer Schutzbezirk (Wartei, Begang, Belauf) zu übertragen, innerhalb dessen er für alle darin vorkommenden Forstcontraventionen verantwortlich ist. Die Größe der Warteien ist darnach zu bemessen, daß der Schutzdiener seinen Bezirk täglich vollständig begehen kann, um sofort alle Frevel oder deren Spuren entdecken und verfolgen zu können. Sie hängt ab von der Beschaffenheit und Wegsamkeit des Terrains, also von der größeren oder geringeren Schwierigkeit des Beganges; von der Belegenheit, dem Zusammenhange oder der Parzellirung des Waldgrundes; ferner davon, ob ein mannichfacher Wechsel in den Grenzen des Waldeigenthums vorkommt*) sowie endlich und insbesondere davon, ob der Wald gegen eine zahlreiche Anwohnerschaft mit mehr oder weniger bedrohlich auftretendem Holzdiebstahl (wie z. B. an Landesgrenzen, in der Nähe von Städten mit zahlreichem Proletariat, in manchen Fabrikdistrikten) zu schützen ist. Auch kommt wohl noch in Betracht, inwiefern der Forst wegen Überlastung mit Leseholzsammlern oder anderen Berechtigten einer besonders strengen Überwachung bedarf und inwieweit der Forstschutzdiener noch zu anderen Zwecken (bei der Holzverwerthung, bei Culturen, Wegebauten, zur Jagd u. s. w.) mit verwendet wird. Die Verhältnisse liegen somit so verschieden, daß sich für

*) In solchen Fällen ist nicht genug zu empfehlen, daß die verschiedenen Besitzer der im Gemenge liegenden Waldungen sich zur Bildung gemeinsamer Forstschutzbezirke vereinigen. Die Bildung von Waldgenossenschaften würde gerade in dieser Beziehung von besonderem Werthe sein.

die Größe der Schutzbezirke keine bestimmten Angaben machen lassen*)

§ 16. Allgemeine Eigenschaften der Forstschutzdiener.

Die anzustellenden Forstschutzdiener sollen nüchterne, moralisch unbescholtene, dabei körperlich rüstige, mit gutem Gehör- und Geruchssinn begabte, den Anforderungen und Anstrengungen des Dienstes gewachsene, überdies treue und redliche Diener sein.

Sie müssen im Lesen, Schreiben und Rechnen wenigstens soweit bewandert sein, um eine vollständige Frevelanzeige erstatten und die in ihrer Berufsspähre liegenden schriftlichen Arbeiten (das Nummeriren der Hölzer, die Aufstellung von Lohnlisten u. s. w.) erledigen zu können.

Zur erfolgreichen Ausübung des Berufs muß der Forstschutzdiener sich die genaueste Personal- und Lokalkenntniß innerhalb seines Dienstbereichs anzueignen und daher ebensowohl die berüchtigten Holz- und Walddiebe, Hehler u. s. w. als auch die heimlichen Schleichwege, Verstecke u. s. w. kennen zu lernen suchen.

§ 17. Äußere Stellung der Forstschutzdiener.

Was die äußere Stellung der Forstschutzdiener betrifft, so haben sich zwei wesentlich abweichende Systeme geltend gemacht:

1. In den meisten mittleren und kleineren deutschen Ländern hat man Forstschutzdiener im strengsten Sinne des Wortes, die — als sog. Waldwärter, Forstlaufer, Forstaufseher — aus der Klasse der ländlichen Bevölkerung gewählt werden und zu denen man insbesondere gern bewährte Oberholzhauer, Culturvorarbeiter ꝛc. oder sonst zuverlässige, tüchtige, angessene Leute nimmt. Sie beziehen zwar ein fixirtes Gehalt, sind auch auf die Glaubwürdigkeit ihrer Anzeigen verpflichtet, aber nur widerruflich angestellt und daher keine eigentlichen Staatsdiener.

---

*) Die Größe der Schutzbezirke schwankt in den Thüringischen Staatsforsten zwischen 150 und 800 Hektaren; in Preußen zwischen 300 Hektaren (in den westlichen) und 1400 Hektaren (in den östlichen Provinzen) und mag im Durchschnitt etwa 800 Hektare betragen.



2. In Preußen werden dagegen der Regel nach die ständigen Forstschutzdiener — die Förster — aus der Zahl der versorgungsberechtigten Anwärter aus den Jäger-Corps gewählt und definitiv als eigentliche Staatsdiener angestellt. Ihnen ist, neben der Handhabung des Forstschutzes schon eine größere Mitwirkung beim Verwaltungsdienste z. B. bei den Schlagauszeichnungen, beim Nummeriren und Verwerthen der Hölzer, bei den Culturen, wenn auch immer nur nach Anleitung und unter Verantwortlichkeit der ihnen vorgesetzten Oberförster eingeräumt.

Beide Systeme haben ihre Vorzüge und Nachtheile, und stehen überdies mit der ganzen Forstorganisation (namentlich mit der Bildung großer oder kleiner Verwaltungsbezirke) sowie mit militairischen Anforderungen im engsten Zusammenhange. Für das erste System läßt sich geltend machen, daß solches bei weitem billiger kommt, da die aus der Klasse der ländlichen Bevölkerung entnommenen Forstschutzdiener ihrer ganzen Lebensstellung nach sich mit einem geringeren Einkommen begnügen, auch keine besonderen Dienstwohnungen erfordern, überhaupt minder anspruchsvoll sind, und sich zu mancherlei Dienstleistungen gebrauchen lassen, die den Förstern nicht wohl zugemuthet werden können. Dazu kommt, daß diese Leute von Haus aus lokalkundiger und mit den Forstverhältnissen vertraut sind, und vor Allem, daß sie, wenn eine Entfernung vom Dienste nothwendig wird, ohne Schwierigkeiten entlassen werden und ohne tief einschneidende Folgen wieder in ihre bürgerliche Sphäre zurücktreten können. Anderseits hat diese Einrichtung den unverkennbaren Übelstand, daß dergleichen Forstschutzdienern, der Bevölkerung gegenüber, bisweilen die ausreichende Autorität mangelt, daß unter Umständen durch verwandtschaftliche und andere Beziehungen wohl die strengste Ausübung der Berufspflichten etwas beeinträchtigt werden könnte, daß auch die Versetzung eines solchen Schutzdieners auf eine andere Stelle nicht wohl thunlich ist.

§ 18. Vereidigung der Forstschutzdiener.

Die Vereidigung der definitiv angestellten Forstschutzdiener auf die Glaubwürdigkeit ihrer Anzeigen ist bei der Natur der Holzdiebstähle und sonstigen Forstvergehen unerläßlich, damit ihnen vor Gericht bezüglich aller derjenigen Thatsachen, welche auf eigener Wahrnehmung beruhen, sowie bezüglich der Schätzung des Werthes des Entwendeten oder des verübten Schadens, volle Beweiskraft bis zum Gegenbeweise beiwohne.

Die Vereidigung erfolgt, unabhängig vom eigentlichen Diensteide, vor dem Gericht, in welchem der Dienstbezirk des Vereidigten liegt. Die Wirkung der Vereidigung erlischt selbstverständlich mit der Dienstentlassung, mag diese auf disciplinarem Wege oder auf Grund einer richterlichen Verurtheilung erfolgen.

§ 19. Befugnisse des Forstschutzpersonales.

Dem Forstschutzpersonale müssen ferner alle diejenigen Befugnisse beigelegt werden, welche zur erfolgreichen Verfolgung und Feststellung strafbarer Forstvergehen unerläßlich sind. Es gehört dahin die, dem durch Dienstkleidung oder doch durch das vorgeschriebene Dienstabzeichen legitimirten Forstschutzdiener in Ausübung seines Berufes zustehende Befugniß zur Verhaftung, zur Haussuchung, zur Beschlagnahme und Pfändung und zum Waffengebrauch.

1. Bezüglich der Verhaftung gilt zwar in den Gesetzen zum Schutz der persönlichen Freiheit die Regel, daß eine solche nur kraft eines schriftlichen, richterlichen Befehles, der die Beschuldigung und den Beschuldigten bestimmt bezeichnet, bewirkt werden darf. Indeß ist eine vorläufige Verhaftung, ebenso wie bei den Polizeibehörden, auch beim Forstschutzdiener gerechtfertigt, wenn der auf der That (zumal bei schwereren Vergehen) betroffene Frevler unbekannt und zu besorgen ist, daß die Identität der Person nicht festgestellt werden kann, oder wenn derselbe sich dieser Feststellung durch die Flucht zu entziehen sucht. Jeder vorläufig Verhaftete muß sofort den zuständigen Behörden vorgeführt werden.

2. Bei Forstcontraventionen, wo der Frevler nicht auf der That betroffen wurde, kann, wenn durch aufgefundene frische Spuren oder sonst begründeter Verdacht gegen irgend Jemand vorliegt, Haussuchung vorgenommen werden.

Dabei sind jedoch die gesetzlich vorgeschriebenen Formen zu beachten; insbesondere dürfen die hier in Frage kommenden Haussuchungen nur unter Mitwirkung der Ortspolizeibehörden (des Gemeindevorstandes), thunlichst auch unter Zuziehung des Verdächtigen oder seiner Hausgenossen ausgeführt werden. Sie sind nie ohne triftige Verdachtsgründe, immer nur mit aller Mäßigung und mit möglichster Schonung des Hausrechtes vorzunehmen, dürfen sich auch nur auf solche Räumlichkeiten erstrecken, welche das Frevelobjekt möglicherweise bergen könnten. Die meisten Gesetzgebungen verbieten auch die Haussuchung bei Nacht; doch sollte ein solches Verbot keine Anwendung finden:

a) auf die Wohnung von Personen, welche unter Polizeiaufsicht gestellt sind (Reichsstrafgesetzbuch § 39, 3),

b) auf Orte, welche als Schlupfwinkel oder Niederlagen verbrecherisch erworbener Sachen bekannt sind, und

c) wenn dringende Gründe dafür sprechen, daß bei längerer Zögerung die in einer Wohnung befindlichen gefrevelten oder zur Beweisführung dienenden Objekte bei Seite gebracht oder vernichtet werden könnten.

3. Die Beschlagnahme (Confiskation, Pfändung) kann einen dreifachen Zweck haben. Entweder geschieht sie in der Absicht, um den Ersatz des zugefügten Schadens und der verwirkten Strafe zu sichern, oder um die Fortsetzung des Frevels und weitere Beschädigung zu verhindern, oder endlich zur Beweisführung. Die Beschlagnahme erscheint hiernach zweckmäßig und selbst nothwendig bei Frevlern, welche unbekannt sind, z. B. bei Ausländern, oder bei solchen, die sich der Strafe leicht entziehen können z. B. bei nicht ansässigen Personen, oder endlich bei denjenigen, welche auch nach der Betretung noch die Fortsetzung des Frevels erwarten lassen, also bei Gewohnheitsfrevlern, berüchtigten Holzdieben u. s. w.

Bei bekannten ansässigen Personen, wo man des Schadensersatzes gewiß ist und die auch ohne Beweisführung auf den Diensteid des Forstschutzdieners zur Bestrafung gezogen werden können, ist die Pfändung nicht unbedingt nöthig, oft sogar nachtheilig, weil sie immer mehr oder weniger verletzt und leicht zum Widerstande reizt. Die Pfändungen sollten daher nicht mit verletzender Gewalt ausgeführt werden und dürften sich auch nur auf solche Gegenstände erstrecken, welche dem Zwecke entsprechen, also entweder um das weitere Freveln zu verhüten oder nur zur Beweisführung zu dienen.

Uebrigens ist noch zu unterscheiden zwischen eigentlicher Beschlagnahme (Confiskation) und Pfändung im engeren Sinne.

Die Confiskation bezieht sich auf Gegenstände, deren der Thäter unbedingt verlustig geht und die dem Fiscus verfallen; sie ist zweckmäßig, nach § 40 des Reichsstrafgesetzbuches zulässig und in den meisten Ländern auch vorgeschrieben für Werkzeuge, welche beim Holzfrevel gebraucht wurden (Äxte, Barten, Sägen, Rechen) sofern diese dem Thäter oder einem Theilnehmer gehören, sowie endlich bei Jagdfreveln für die Gewehre, Hunde, Schlingen, Netze und Fallen, unbekümmert darum, ob diese dem Frevler eigenthümlich gehören oder nicht (Deutsches Reichs-Strafgesetzbuch § 295), endlich unterliegt das gefrevelte Objekt, Holz, Streu, Harz, Wild u. s. w. der Confiskation.

Bei der Pfändung im engeren Sinne liegen zwar gleiche Zwecke vor, aber sie bezieht sich speziell nur auf Vieh, was entweder zum Transport von gefrevelten Objekten benutzt wurde oder bei Weidefreveln in Frage kommt. Eine solche Pfändung sollte nur zuläßig sein, wenn der Thäter auf frischer That betroffen wurde, wenn er seiner Person nach unbekannt ist und wenn die Pfändung als einziges Mittel erscheint, die oben gedachten Zwecke zu erreichen. — Die Pfändung hat nicht den Verlust des gepfändeten Objektes für den Eigenthümer zur Folge; letzteres kann vielmehr gegen Caution ausgelöset und muß nach erlegter Strafe und Ersatz des Schadens und der Kosten zurückgegeben werden; es wird dagegen

bei nicht entrichteter Strafe versteigert und etwaiger Ueberschuß dem Eigenthümer zurückerstattet.

Die früher üblichen sog. Pfändegebühren (Pfandgelder, Anzeigegebühren, Denunciantenantheile) sind überall mit Recht abgeschafft worden. Läßt sich auch auf der einen Seite nicht in Abrede stellen, daß die Anzeigegebühren für manchen Forstschutzdiener ein Sporn zu eifrigerer Thätigkeit sein mögen, so kann man doch keineswegs die Anzahl der angezeigten Frevel als unbedingten Maßstab für die Thätigkeit und Tüchtigkeit eines Forstschutzdieners betrachten; im Gegentheil wird der beste Forstschutzdiener allen Freveln möglichst vorzubeugen und dahin zu wirken suchen, daß in seinem Bezirk nur wenige Frevel vorkommen und zur Anzeige zu bringen sind. Ganz besonders kommt aber in Betracht, daß bei den gewöhnlichen Forstvergehen nur ein summarisches Untersuchungsverfahren ausführbar erscheint, bei welchem die Versicherung des Denuncianten auf den geleisteten Eid hinreicht, selbst ohne alle andern Beweismittel, Verurtheilung herbeizuführen. Es läßt sich aber in keiner Weise rechtfertigen, wenn der Forstschutzdiener von der Verurtheilung des Angezeigten Gewinn hat, weil dadurch seine volle Glaubwürdigkeit wesentlich beeinträchtigt wird.

4. Was den Gebrauch der Waffen anlangt so ist dieser selbstverständlich innerhalb der Grenzen der Nothwehr (§ 53 des Strafgesetzbuchs für das deutsche Reich) jedem Forstbeamten gestattet, also bei einem gegenwärtigen, gegen Leib und Leben gerichteten, rechtswidrigen und unverschuldeten Angriff, oder bei einer gegen Leib und Leben gerichteten Bedrohung, deren sofortige Erfüllung mit Wahrscheinlichkeit erwartet werden konnte und unter der Voraussetzung, daß in der Nothwehr nicht weiter gegangen werde, als zur Abwendung des Angriffs und zur Vertheidigung unbedingt nothwendig war. Um übrigens die Forstbeamten, bei dem etwas unbestimmten Begriff der Nothwehr, vor der Möglichkeit eines strafbaren Excesses der Nothwehr zu bewahren und im Hinblick auf die mit der energischen Ausübung des Forstschutzes in manchen Fällen (z. B. bei Wilddieberei, bei Freveln im Complott &c.)

verbundene Gefahr, erscheint es räthlich, über den Waffengebrauch genauer präcisirte gesetzliche Vorschriften zu ertheilen, etwa so, wie dies in sehr zweckmäßiger Weise in dem K. preuß. Gesetz vom 31. März 1837 und den beiden Ausführungsinstructionen dazu, für die Königl. Forst- und Jagdbeamten vom 17. April 1837 und für die Communal- und Privat- Forst- und Jagdbeamten vom 21. November 1837 geschehen ist*).

§ 20. Diensthätigkeit des Forstschutzpersonales.

Der Forstschutzdiener hat den ihm anvertrauten Bezirk fleißig, zu allen Zeiten, bei Tag und bei Nacht, ohne bestimmte Ordnung in Bezug auf die Zeit und die eingeschlagenen Wege zu begehen und seine Aufmerksamkeit zu verdoppeln in Zeiten, wo erfahrungs-

*) Die wesentlichen Bestimmungen dieses Gesetzes und der Instructionen sind:

1. Nur die auf Lebenszeit angestellten — oder diesen in den Rechten gleichstehenden, vereideten — Forst- und Jagdbeamten in Uniform oder mit dem amtlichen Abzeichen versehen, sind zum Waffengebrauch im Dienste berechtigt:

a) wenn ein Angriff auf ihre Person oder Widersetzlichkeit mit Waffen, Äxten, Knitteln oder anderen gefährlichen Werkzeugen, oder von einer Mehrzahl, welche stärker ist, als die Zahl der zur Stelle anwesenden Forst- und Jagdbeamten, unternommen oder angedroht wird.

b) wenn diejenigen, welche bei einem Holz- oder Wilddiebstahl, bei einer Forst- oder Jagdcontravention auf der That betroffen, oder als der Verübung oder der Absicht zur Verübung eines solchen Vergehens verdächtig in dem Forste oder Jagdrevire gefunden werden, sich der Anhaltung, Pfändung oder Abführung, oder der Ergreifung bei versuchter Flucht thätlich oder durch gefährliche Drohungen widersetzen. Der Androhung wird gleichgeachtet, wenn der Betroffene die Waffen oder Werkzeuge nach erfolgter Aufforderung nicht sofort ablegt oder sie wieder aufnimmt.

2. Als Waffen gelten nur der Hirschfänger, die mit Schrot geladene Flinte, oder die mit einfacher Kugel geladene Büchse.

3. Der Gebrauch der Waffen darf nicht weiter ausgedehnt werden, als es zur Abwehr des Angriffs oder zur Überwindung des Widerstandes nothwendig ist.

4. Von den Waffen ist nur der möglichst wenig lebensgefährliche Gebrauch zu machen (Schuß in die Beine, Hirschfängerhieb in die Arme).

5. Dem Verletzten ist von Seiten des Forst- und Jagdbeamten thunlichst jede Hülfe zu leisten und von dem Vorfalle sofort bei der vorgesetzten Behörde Anzeige zu erstatten.

mäßig die meisten Frevel vorkommen, wie an Sonn- und Festtagen, kurz vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang, bei Mondschein u. s. w. oder wo gewisse Frevel in verstärktem Maße aufzutreten pflegen, wie z. B. die Brennholzdiebstähle bei strenger Kälte, die Entwendung von kleineren Geschirrhölzern für Gärten und Ökonomie im Frühjahr, die Streufrevel mehr zur Zeit der größten Streunoth im Frühjahr, die Hut- und Grasfrevel nach dem Aufsprossen des Grases u. s. f.

Er hat bei diesen Begängen seine volle Aufmerksamkeit allen Spuren und Merkmalen zuzuwenden, welche zur Entdeckung von Freveln führen können, dabei aber auch Nichts aus dem Blicke zu verlieren, was dem Walde zum Nachtheil gereichen könnte. In dieser Hinsicht hat er besonders fleißig die Holzhauereien, Köhlereien, Theerschwelereien zu revidiren, ebenso Pechler, Hirten, Holzfuhrleute und andere im oder am Forste beschäftigte Personen nach ihrem Thun und Treiben zu beobachten, die Grenzen zu überwachen, die Berechtigten in der Ausübung ihrer Befugnisse zu controliren u. s. w.

§ 21. Verhalten beim Betreten von Frevlern.

Beim Betreten eines Frevlers soll der Forstschutzdiener, ohne Leidenschaft, im Gefühle seiner Dienstpflicht, besonnen und ruhig auftreten, alle verletzenden, so leicht zu Widersetzlichkeiten reizenden Reden, Drohungen oder gar thätliche Mißhandlungen vermeiden und von seinen Waffen nur in den äußersten, gesetzlich zulässigen Fällen Gebrauch machen.

Er hat zunächst den Namen und Wohnort des Frevlers genau zu constatiren; unbekannte Frevler also scharf ins Auge zu fassen, um solche bei falscher Namensangabe noch später entdecken zu können, oder aber wenn dieselben die Namensangabe verweigern, zu entfliehen suchen, sich widersetzen, oder wenn (wie bei Ausländern) vorauszusehen ist, daß sie sich dem zuständigen Gerichte entziehen könnten — zu verhaften und an die betreffende Behörde abzuliefern. —

Nächstdem sind Zeit und Ort des Frevels festzustellen; weiter ist die Art des Frevels genau zu untersuchen, der Werth des Frevelobjektes bezw. des angerichteten Schadens nach bestem Gewissen zu schätzen und dies Alles, nebst allen anderen Momenten, die zur Beurtheilung des Falles, zur Beweisführung ꝛc. dienen können, sofort zu notiren.

Die gefrevelten Objecte sind zu confisciren, weitere Beschlagnahmen und Pfändungen aber nur in den dazu geeigneten Fällen vorzunehmen.

Entflohene Frevler oder aufgefundene Frevelspuren sind auf frischer That zu verfolgen, um nöthigenfalls unter Requisition der Polizeibehörden und mittels angestellter Haussuchungen, — sowohl über die Person des Frevlers, als auch über den Frevel selbst alle Thatumstände insoweit feststellen zu können, als zur gerichtlichen Verfolgung nöthig ist.

§ 22. Frevelanzeigen.

Alle von dem Forstschutzdiener entdeckten Forstvergehen sind dem als Staatsanwaltsvertreter fungirenden Revierbeamten schriftlich, entweder — bei schweren Vergehen — sofort oder in bestimmten kurzen Fristen, zur weiteren Verfolgung anzuzeigen. Eine vollständige Frevelanzeige muß enthalten:

1. Die unzweifelhafte Bezeichnung, also den Tauf- und Familiennamen und Wohnort des Frevlers. Bei Minderjährigen ist (vergl. § 31) die Altersangabe, ob unter 12, oder zwischen 12 und 18 Jahren, erforderlich, sowie die Bezeichnung der haftbaren Eltern oder Vormünder; bei Dienstboten die der Dienstherrschaft.

2. Die Zeit der Betretung, mit besonderer Hervorhebung, wenn sich daraus ein Strafverschärfungsgrund ergiebt (vor Sonnenauf- oder nach Sonnenuntergang, an Sonn-, Fest- und Bußtagen).

3. Den Ort der Betretung; ob auf der That oder unterwegs.

4. Die genaue Beschreibung des Frevels; ob vollendet oder nur versucht. Sind dabei mehrere Personen betheiligt, so müssen diese

und deren Betheiligung (als Mitthäter, Anstifter, Gehülfen, Begünstiger, Hehler, vergl. § 28) näher angegeben werden.

5. Die pflichtmäßige Angabe des Werthes von dem entwendeten Objecte und bezüglich des Schadens, der dem Walde durch den Frevel etwa zugefügt wurde.

6. Ob Verhaftung, Haussuchung, Confiscation oder Pfändung stattgefunden und worin das confiscirte Object oder abgenommene Pfand bestand.

7. Sonstige Beweismittel, welche zur Überführung des Thäters dienen können (Zeugenangaben u. s. w.), namentlich, wenn dieser nicht unmittelbar auf der That betroffen wurde.

8. Alle Momente endlich, welche zur Beurtheilung des Strafmaßes (Verschärfung oder Milderung) geeignet und in den §§ 31 und 32 speziell aufgeführt sind.

b. Außergewöhnliche Verstärkung des Forstschutzes.

§. 23. Ueberhaupt.

Reicht zeitlich und örtlich, wie etwa in strengen Wintern, in unruhigen, revolutionären Zeiten, an bedrohten Landesgrenzen, bei eingetretenen Vacanzen oder bei Erkrankung eines Forstschutzdieners u. s. w. das gewöhnliche ständige Forstschutzpersonal nicht aus, so sind an den bedrohten Punkten und in den gefährdeten Zeiten die Forstschutzkräfte angemessen zu verstärken. Dazu können nach Maßgabe der Umstände verwendet werden:

1. Die im Vorbereitungsdienst stehenden Forstcandidaten (Forstgehülfen, Forstassistenten). Da der Zweck des Vorbereitungsdienstes vorzugsweise der ist, daß der Forstcandidat sich in allen Verwaltungsgeschäften, insbesondere auch im schriftlichen Dienste gehörig einübe, so kann ihm nicht wohl ein besonderer Wartebezirk mit voller Verantwortlichkeit für die darin vorkommenden Forstvergehen übertragen werden; wohl aber ist es möglich und räthlich, denselben nebenbei und namentlich zur Verstärkung des Forstschutzes da zu verwenden, wo sich das Bedürfniß dazu zeigt. Eine solche Thätigkeit gehört ganz zweifellos mit zur Vorbereitung dessen, der

künftig den Forstschutz zu überwachen und zu leiten hat; sie macht ihn am besten mit den äußeren Forstverhältnissen, mit Land und Leuten bekannt; sie bewahrt ihn vor vornehmer Verweichlichung, die mit einem Berufe unvereinbar ist, dessen höchste Leistungen von unermüdlichem Fleiß und von körperlicher Rüstigkeit mit abhängig sind. Es ist daher auch ein verderblicher Irrthum, wenn man meint, die gewöhnliche Forstschutzthätigkeit passe nicht für den jungen, wissenschaftlich gebildeten Forstmann; wenn kein Eigenthümer sich scheut, sein Eigenthum gegen widerrechtliche Eingriffe persönlich und mit allen Mitteln zu schützen, so kann man dies um so mehr von jedem Forstbeamten in Bezug auf das seiner Obhut anvertraute Waldeigenthum verlangen.

2. Hülfsaufseher (Kreiser u. s. w.), welche nicht ständig, sondern nur zu bestimmten Zeiten, z. B. während der Culturzeit, an Holztägen, bei Jagden oder dann, wenn der Frevel besonders heftig auftritt, den Forstschutz aushülfsweis mit ausüben und dafür eine bestimmte jährliche mäßige Vergütung beziehen.

3. Commandos vom activen Militair, welche zur Unterstützung des Lokalforst-Personals und unter Führung des letzteren in dringenden Fällen, namentlich dort nicht entbehrt werden können, wo der Frevel mittels größerer Zusammenrottungen in revolutionären Zeiten, an gefährdeten Landesgrenzen u. s. f. ausgeübt wird.

In manchen Ländern (Württemberg, im früheren Kurhessen) hat man auch ständige, militairisch organisirte Forstschutz-Corps von ausgedienten Militairs, die nach Bedürfniß im Lande vertheilt zur erforderlichen Verstärkung des Forstschutzes local verwendet werden.

4. Zuverlässige Holzhauer, von denen sich wohl der Forstschutzdiener in einzelnen Fällen, namentlich bei gefährlichen, nächtlichen Expeditionen zu seiner Unterstützung und zu seinem persönlichen Schutze begleiten läßt.

Das Bedürfniß nach einer derartigen Verstärkung der Forstschutzkräfte tritt zu allen Zeiten hervor und es ist daher sehr zu

rathen, dafür einen angemessenen, erfahrungsmäßig begründeten Fonds etatsmäßig zur Disposition zu stellen.

c. Leitung und Überwachung des Forstschutzes.

§ 24. Im Allgemeinen.

Die Leitung und Überwachung des Forstschutzes gehört zu den wesentlichen Obliegenheiten des Revierbeamten. Er hat zu dem Ende:

1. Seine Untergebenen fleißig zu beaufsichtigen und sich durch öftere Revision der Wartebezirke davon zu überzeugen, ob auch Alles in gehöriger Ordnung ist. Der Forstschutzdiener kann zwar nicht für alle in seinem Bezirk vorgekommenen Forstvergehen verantwortlich gemacht werden, aber man kann von ihm verlangen, daß er wenigstens sofort alle Frevel selbst wahrgenommen habe und den Nachweis liefern könne, welche Schritte er zu deren Entdeckung gethan. Zur besseren Controle der Forstschutzdiener besteht hier und da die Einrichtung, daß dieselben einen sog. Frevelhammer (Malbarte) führen, um damit alle von ihnen entdeckten Stöcke von gefreveltem Holz zu bezeichnen. Sehr empfehlenswerth ist es, die Forstschutzdiener Tagebücher führen zu lassen, welche über die tägliche Beschäftigung, über die entdeckten Frevel und über alles sonst Bemerkenswerthe, was im Bezirk vorgekommen, Auskunft geben. Diese Tagebücher, vom Revierbeamten in gewissen Perioden durchgesehen und hinsichtlich der Durchsicht bescheinigt, dienen einigermaßen mit zur Controle und zur Beurtheilung der Thätigkeit und Tüchtigkeit des Schutzpersonals.

2. Weiter hat der Revierbeamte mit besonderer Sorgfalt darauf zu achten, daß die Frevelanzeigen mit der unerläßlichen Gewissenhaftigkeit und Vollständigkeit (§ 22) rechtzeitig erstattet werden. Dabei sind die Schätzungen des Werthes der entwendeten Objecte oder des durch den Frevel angerichteten Schadens um so mehr einer strengen Prüfung zu unterziehen, als das gewöhnliche Schutzpersonal nicht in allen vorkommenden Fällen dazu ausreichend befähigt ist.

3. Endlich gehört hierher, daß der Revierbeamte rechtzeitig die erforderlichen Vorkehrungen treffe und bezw. Anträge stelle, wegen etwa nöthiger Änderungen im Forstschutzdienste überhaupt und vorübergehender Verstärkung des Forstschutzes, wo solche zeitlich und örtlich als unabweisbares Bedürfniß erscheint.

Die Verpflichtungen des Revierbeamten wegen weiterer Verfolgung der zur Anzeige gebrachten Forstvergehen ergeben sich aus dem Folgenden (vergl. § 41 und 42).

3. Forststraf-Gesetzgebung.

§ 25. Übersicht.

Die Forststraf-Gesetzgebung hat alle diejenigen strafrechtlichen Bestimmungen zu treffen, welche sich auf den Schutz des Waldeigenthums und seiner Nutzungen gegen widerrechtliche Eingriffe der Menschen beziehen. Sie bildet in Deutschland gewissermaßen eine Ergänzung zu dem Reichsstrafgesetzbuch vom 15. Mai 1871 und ist, nach § 2 des Einführungsgesetzes dazu, der Particular-Gesetzgebung der Einzelstaaten überlassen. Ihre Aufgabe ist:

1. Alle Handlungen zu bezeichnen, welche das Waldeigenthum und dessen Produkte in der gedachten Beziehung verletzen, beschädigen oder gefährden können und daher verboten sind;

2. Diese Handlungen mit einer angemessenen Strafe zu bedrohen;

3. Das Verfahren der Untersuchung, Straferkenntniß und des Strafvollzugs zu ordnen und zu regeln.

a. Forst-Contraventionen.

§ 26. Übersichtliche Zusammenstellung.

Die in Art und Bedeutung so überaus mannichfachen Forstcontraventionen lassen sich etwa folgendermaßen gruppiren:

1. Besitzstörungen oder directe widerrechtliche Eingriffe in das Grundeigenthum oder in die Eigenthumsrechte der Waldbesitzer, soweit diese nicht auf dem Wege der Civilklage zu verfolgen sind, wie z. B.:

Absichtliche Grenzverletzungen: Entfernung und Verrückung von Grenzmalen, Abpflügen an den Grenzen;

Überschreitung der Nutzungsbefugnisse von Seiten der Berechtigten oder Begünstigten.

2. Entwendungen oder unerlaubtes Aneignen von Holz oder anderen Waldproducten, deren Werth näher bestimmt werden kann. Man pflegt die Entwendungen collectiv unter der Bezeichnung Forstdiebstähle (auch wohl Holzdiebstähle im weiteren Sinne) zusammenzufassen. Insbesondere gehören dahin:

a) Der Holzdiebstahl im engeren Sinne des Wortes.

Die Entwendung von Holz, welches bereits vom Stamm oder Boden getrennt und aufbereitet, oder in der forstmäßigen Einsammlung, Zurichtung und Aufbereitung begriffen ist, gilt allgemein als gemeiner Diebstahl und ist nach § 242 d. R.-St.-G.-B. zu bestrafen.

Die Forststrafgesetzgebung hat es daher nur mit der Entwendung von solchem Holz im Walde oder Freien zu thun, welches noch nicht vom Stamme oder Boden getrennt war, oder, wenn auch durch Zufall abgebrochen oder umgeworfen, weder eingesammelt noch in Zurichtung oder Aufbereitung begriffen ist. Der Thatbestand des Holzdiebstahls ist daher ein in diesem Sinne enger begrenzter; er bildet ein selbstständiges, nach milderen Normen als der gemeine Diebstahl zu beurtheilendes Vergehen. Dasselbe gilt von

b) der Entwendung aller sonstigen der Nutzung des Eigenthümers vorbehaltenen Walderzeugnisse, wie Rinde, Harz, Baumsäften, Baumfrüchten, Waldsämereien, Laub, Gras, Heide, Streu, welche nicht bereits eingesammelt sind; mag die widerrechtliche Aneignung direkt oder indirekt, z. B. durch Abhütung, erfolgen.

3. Beschädigungen des Waldeigenthums und seiner Produkte, mit dem Vorsatz und Bewußtsein ausgeübt, dem Walde dadurch einen Nachtheil zu bereiten, ohne daß der Frevler selbst davon einen Vortheil hat (Forstfrevel im engsten Sinne), wie z. B.

Beschädigung der Holzwüchse durch Ringeln, Kränzen rc.; —

absichtliche Brandstiftung; — Beschädigung von Grenzmalen, Abtheilungssteinen, Hegezeichen, Warnungstafeln, Wegweisern; — Verletzung von Einfriedigungen; — Auslöschen der Nummern an Holzstößen und Abschnitten; Umstürzen von aufbereitetem Holze u. s. f.

4. Übertretungen polizeilicher Vorschriften, welche von der zuständigen Forstbehörde erlassen wurden:

a) zur Handhabung der Ordnung und Aufsicht, wie:

Ordnungswidrige Abfuhr rechtlich erworbener Walderzeugnisse ohne Legitimation, außer den geordneten Abfuhrzeiten, auf verbotenen Wegen, Abwerfen und Zurücklassen von Holz Seitens der Fuhrleute; Gewinnung von Walderzeugnissen auf Grund von Berechtigungen oder Precareien auf ordnungswidrige Weise, ohne die vorgeschriebene Legitimation (Holzlesezeichen), mit verbotenen Werkzeugen, innerhalb der Waldschonungszeit, außer den Holztagen, Heimschaffung mit nicht gestatteten Transportmitteln; — Ordnungswidrige Ausübung der Waldhut, außer den eingegebenen Orten und gestatteten Zeiten, ohne gehörige Aufsicht u. s. w.

b) zur Verhütung von Handlungen, welche möglicherweise Gefahren für den Wald im Gefolge haben können, wie:

Unerlaubtes oder fahrlässiges Feueranzünden an gefährlichen Stellen; Nichtbeachtung der den Köhlern und Holzhauern zur Verhütung von Feuersgefahr gegebenen Vorschriften; Rauchen aus offenen Tabakspfeifen, Gebrauch von Fackeln; Nichterscheinen bei Waldbränden; Unterlassen des angeordneten Raupens u. s. w.

c) als Präventivmaßregeln zur Verhütung von Forstcontraventionen, wie:

Verbot des Übersteigens von Verzäunungen, Eindringen in eingefriedigte Pflanzschulen, Forstgärten, zweckloses Umherstreichen im Walde u. s. w. — Handel mit Holzpflanzen, Heckenhölzern, Christbäumen, Pfingstmaien, Kienspänen ꝛc. ohne Nachweis des rechtlichen Erwerbes.

§ 27. Eintheilung der Forstcontraventionen.

Zur Ordnung und Regelung des prozessualischen Verfahrens bei der Untersuchung, Aburtheilung und Strafvollstreckung muß sich die Forststrafgesetzgebung bei Eintheilung der Forstvergehen im Allgemeinen den deßfalsigen Bestimmungen des R.-St.-G.-B. anschließen. Dies entnimmt bekanntlich den Eintheilungsgrund von der Höhe und Art der Strafe und unterscheidet in § 1:

1. Verbrechen oder Handlungen, die mit dem Tode, mit Zuchthaus, oder mit Festungshaft von mehr als 5 Jahren bedroht sind;

2. Vergehen oder Handlungen, die mit Festungshaft bis zu 5 Jahren, mit Gefängniß oder (gleichviel, ob ausschließlich oder wahlweise neben Gefängniß) mit Geldstrafe von mehr als 50 Thlr. bedroht sind;

3. Übertretungen oder Handlungen, die mit Haft oder (gleichviel, ob ausschließlich oder wahlweise neben Haft) mit Geldstrafe bis zu 50 Thlr. bedroht sind.

Indeß liegen, wie weiter unten (§ 40) näher darzuthun ist, triftige Gründe dafür vor, die gerade bei den Forstcontraventionen überwiegend vorkommenden geringeren Vergehen demselben (abgekürzten oder einfacheren) Strafprozeßverfahren zu unterwerfen wie die eigentlichen Übertretungen und daher mit diesen zusammenzufassen.

§ 28. Vollendung des Vergehens, Versuch, Theilnehmerschaft, Begünstigung, Hehlerei.

Weiter hat die Handhabung der Forststrafgesetze alle diejenigen Bestimmungen zu beachten, welche das R.-St.-G.-B. über den Versuch, die Theilnehmerschaft, über Begünstigung und Hehlerei getroffen hat. Es erscheint nicht überflüssig, solche, soweit sie hier in Frage kommen, kurz zusammenzustellen:

I. Der Versuch. Das R.-St.-G.-B. bestimmt in den §§ 43 bis 46:

1. Der Versuch einer Übertretung ist straflos (§ 43).

2. Der Versuch eines Vergehens wird nur in den Fällen bestraft, in welchen das Gesetz dies ausdrücklich bestimmt (§ 43).

3. Der Versuch ist milder zu bestrafen als die vollendete That (§ 44).

4. Der Versuch als solcher bleibt straflos, wenn der Thäter:

a) die Ausführung der beabsichtigten Handlung aufgegeben hat, ohne daß er an dieser Ausführung durch Umstände gehindert worden ist, welche von seinem Willen unabhängig waren; oder wenn er

b) zu einer Zeit, zu welcher die Handlung noch nicht entdeckt war, den Eintritt des zur Vollendung des Verbrechens oder Vergehens gehörigen Erfolges durch eigene Thätigkeit abgewendet hat.

In der Forststrafgesetzgebung kommt es also darauf an, einerseits diejenigen Vergehen genauer zu bezeichnen, in denen der Versuch für strafbar erklärt wird, andererseits die Merkmale zur Unterscheidung des Versuchs von der vollendeten That näher zu präcisiren.

Da das R.-St.-G.-B. bereits für Diebstahl (§ 242), dolose Brandstiftung (§ 308 und 325), gewisse Sachbeschädigungen (§ 304) den Versuch als strafbar erklärt, so dürfte unter den Forstcontraventionen nur der „Diebstahl an Holz und anderen Walderzeugnissen" als einziges Vergehen übrig bleiben, bei welchem auch der Versuch zu bestrafen ist. Der Diebstahl an stehendem Holz ist für vollendet zu erachten, wenn das Holz vom Stamm oder Boden getrennt, z. B. der Baum gefällt, die Stange, der Strauch oder Busch umgehauen, der Ast abgehauen, abgeschnitten oder abgebrochen ist. Harz, Rinde, Walderde, Gras, Moos, Laub und Streu aller Art gilt als entwendet, sobald es abgekratzt, abgeschält, abgeschnitten, abgerupft, ab- oder zusammengerecht oder gekehrt ist.

II. Theilnehmerschaft. Das R.-St.-G.-B. unterscheidet in den §§ 47 bis 50:

1. Den Mitthäter, welcher gemeinschaftlich mit einem oder mehreren Anderen eine strafbare Handlung ausgeführt hat. Jeder Mitthäter wird wie der Thäter bestraft.

2. Den Anstifter, welcher einem Anderen (den Thäter) zu der von demselben begangenen strafbaren Handlung vorsätzlich be-

stimmt hat. Der Anstifter zu jeder strafbaren Handlung, also auch der Übertretungen, ist strafbar und zwar nach der für die Handlung festgesetzten Strafe.

3. Den Gehülfen, welcher dem Thäter zur Begehung des Vergehens durch Rath und That wissentlich Hülfe geleistet hat. — Die Beihülfe zu einer Übertretung ist straflos (?), bei Vergehen dagegen zwar nach den für letztere festgesetzten Strafen zu beurtheilen, jedoch nach den über die Bestrafung des Versuchs aufgestellten Grundsätzen (§ 43 bis 46 d. R.-St.-G.-B.) zu ermäßigen.

III. Begünstigung und Hehlerei. Diese erscheinen nach dem R.-St.-G.-B. nicht mehr als eine Form der Theilnahme an einem Verbrechen, sondern als eine selbstständige strafbare Handlung, welche in den §§ 257 bis 262 des R.-St.-G.-B. mit Strafe bedroht ist, die auch auf die bei Forstvergehen vorkommenden Begünstigungen und Hehlereien Anwendung findet, jedoch der Art und dem Maße nach keine schwerere sein darf, als die auf die Handlung selbst angedrohte.

Als Begünstiger wird derjenige bestraft, welcher nach Verübung eines Verbrechens oder Vergehens dem Thäter wissentlich Beistand leistet, um denselben der Bestrafung zu entziehen oder um ihm die Vortheile des Verbrechens oder Vergehens zu sichern. — Die Begünstigung einer Übertretung bleibt straflos, insofern sie nicht in Hehlerei ausartet. Angehörige des Thäters oder Theilnehmers bleiben straflos, wenn sie, um denselben der Bestrafung zu entziehen, nicht aber auch wenn sie, um ihm die Vortheile des Vergehens zu sichern oder des eigenen Vortheils wegen sich der Begünstigung schuldig machen. Es tritt jedoch auch im ersteren Falle Bestrafung ein, sobald die Begünstigung im Voraus zugesagt war; sie wird dann als Beihülfe bestraft.

Als Hehler wird gestraft, wer seines Vortheils wegen Sachen, von denen er weiß oder den Umständen nach annehmen muß, daß sie mittels einer strafbaren Handlung erlangt sind, verheimlicht, ankauft, zum Pfande nimmt, oder sonst an sich bringt, oder zu

deren Absatz bei Anderen mitwirkt. Die Hehlerei ist bei allen strafbaren Handlungen, also auch bei Übertretungen und bei den Angehörigen des Verbrechers strafbar.

§ 29. Forstvergehen, die nur auf Antrag zu bestrafen sind.

Gewisse Vergehen können nach dem R.-St.-G.-B. nur auf Antrag zur Bestrafung gezogen werden. Auf forststrafrechtlichem Gebiete gehören dahin:

1. Die Entwendungen von Nahrungs- und Genußmitteln von unbedeutendem Werthe oder in geringer Menge zum alsbaldigen Verbrauch (§ 370. 5), wohin also auch die Entwendung von Baumfrüchten oder anderen als Nahrungs- und Genußmittel dienenden Waldprodukten zum alsbaldigen Verbrauche gehören.

2. Die vorsätzliche und rechtswidrige Beschädigung von Pflanzen, Bäumen, Sträuchern und anderen Bodenerzeugnissen (§ 303 d. R.-St.-G.-B.), insofern nicht die gedachten Gegenstände zum öffentlichen Nutzen oder zur Verschönerung öffentlicher Wege, Plätze oder Anlagen dienen.*)

Zur Stellung des Strafantrags berechtigt ist der Verletzte, also in vorliegenden Fällen der Waldbesitzer, bezw. dessen Vertreter, der Forstbeamte, in dessen Revier das Vergehen begangen wurde. Der Antrag muß binnen 3 Monaten gestellt werden, vom Tage an gerechnet, wo der zum Antrage Berechtigte von der Handlung und von der Person des Thäters Kenntniß gehabt hat. (§ 61 d. R.-St.-G.-B.)

b. Strafen.

§ 30. Strafmaß.

Jedes Forstvergehen und jede Übertretung ist mit einer angemessenen Strafe zu bedrohen, um abzuschrecken, Wiederholung zu vermeiden und um die Übertretung des Gesetzes zu sühnen.

*) Beklagenswertherweise gehören — hier nebenbei bemerkt — auch das unberechtigte Jagen (§ 292 und § 293), Fischen und Krebsen (§ 370. 4 des R.-St.-G.-B.) zu den Antragsverbrechen.

Das Strafmaß (Höhe und Art der Strafe) ist wesentlich nach folgenden Grundsätzen zu normiren:

1. Nach dem Werthe des Objektes. Es ist dies für alle eigentlichen Entwendungen (den Holz- und Forstproduktendiebstahl) der bei weitem sicherste Maßstab, den daher auch mehrere der deutschen Forststrafgesetzgebungen den Strafbestimmungen direkt zu Grunde gelegt haben*).

2. Nach dem durch das Vergehen angerichteten Schaden, bei Beschädigungen des Waldes und seiner Produkte durch Frevel, unbefugtes Hüten ꝛc.

3. Nach der größeren oder geringeren Unmoralität des Vergehens, oder den die That begleitenden, mildernden oder erschwerenden Umständen (§ 31 u. 32).

Es sind somit die einfachen Übertretungen mit den mildesten (sog. Ordnungs-) Strafen zu belegen, die Strafen für Entwendungen nach Verhältniß des Entwendungswerthes oder angerichteten Schadens zu steigern und die dolosen Beschädigungen mit den — nach Höhe und Art — relativ schwersten Strafen zu ahnden.

Dabei versteht sich wohl von selbst, daß Höhe und Art der anzudrohenden Strafen im Sinne und Geiste jener Grundsätze zu normiren sind, welche im deutschen Reichsstrafgesetzbuch zum Ausdruck und zur Geltung gebracht sind, daß keine Strafbestimmungen im Forststrafgesetz irgend wie mit denen des Reichsstrafgesetzbuches im Widerspruch stehen dürfen und, streng genommen, alle diejenigen Forstvergehen, für welche bereits das Reichsstrafgesetzbuch bestimmte Strafen festgestellt hat, in das Landes-Forststrafgesetz nicht mit aufgenommen zu werden brauchen**).

---

*) So z. B. das preuß. Holzdiebstahlsgesetz vom 2. Juni 1852, das (nach § 3) den einfachen Holzdiebstahl mit der Strafe des vierfachen Werthes, den Holzdiebstahl unter erschwerenden Umständen (§ 4) mit der Strafe des sechsfachen Werthes des Entwendeten belegt.

**) Diese Fälle sind:

Widerstand gegen Forst- und Jagdbeamten (§ 117—118); Diebstahl an aufbereiteten Forstprodukten (§ 242); Verrückung, Vernichtung ꝛc. von Grenzmalen (§ 274. 2); unbefugtes Jagen (§ 292 bis 295) Fischen und Krebsen (§ 296 und

§ 31. Straflosigkeit, Strafmilderung.

Von den Strafmilderungsgründen, welche das R.-St.-G.-B. in den §§ 51 bis 59 anerkennt, kommen bezüglich der Forstvergehen hauptsächlich nur zwei in Betracht: jugendliches Alter und Nothstand.

1. In erster Beziehung bestimmt das R.-St.-G.-B. in § 55, daß derjenige, welcher bei Begehung einer Handlung das 12. Lebensjahr nicht vollendet hat, strafrechtlich nicht verfolgt werden kann; — und in § 56, daß ein Angeschuldigter, welcher in der Zeit vom vollendeten 12, aber noch nicht vollendeten 18. Jahre eine strafbare Handlung begangen hat (ebenso nach § 58 ein Taubstummer), wenn er die zur Erkenntniß der Strafbarkeit der Handlung erforderliche Einsicht nicht besitzt, gleichfalls freizusprechen, jedoch in dem Urtheile zu bestimmen ist, ob er seiner Familie überwiesen oder (bis höchstens zum 20. Lebensjahre) in eine Erziehungs- und Besserungsanstalt gebracht werden soll. Für den Fall, daß der Angeschuldigte diese Erkenntniß besaß, ist er zwar zu bestrafen, aber (nach § 57. 3) mit einer Strafe, die zwischen dem gesetzlichen Mindestbetrage der angedrohten Strafart und der Hälfte des Höchstbetrages der angedrohten Strafe zu bestimmen ist.

So sehr auch jugendliches Alter und mangelnde Einsicht als Strafmilderungsgrund anzuerkennen sind, so hat doch die völlige Straflosigkeit der Kinder unter 12 Jahren gerade bezüglich der Forstvergehen zu recht üblen und bedenklichen Erfahrungen geführt, und es ist sehr zu wünschen, daß in dieser Hinsicht eine — auch

---

§ 370. 4); Sachbeschädigung (§ 304); vorsätzliche Brandstiftung (§ 308); fahrlässige Brandstiftung (§ 309); verweigerte Hülfsleistung bei Waldbränden (§ 360. 10); Unterlassen des angeordneten Raupens (§ 368. 2); Feueranzünden an gefährlichen Stellen (§ 368. 6); Gehen, Fahren oder Reiten über eingefriedigte oder eingehegte Schonungen (§ 368. 9); unbefugtes Betreten von Jagdrevieren, zur Jagd ausgerüstet (§ 368. 10); unbefugtes Ausnehmen der Eier von jagdbarem Federwild oder von Singvögeln (§ 368. 11); Verringerung eines Grundstückes durch Abgraben oder Abpflügen (§ 370. 1); unbefugtes Rasenstechen, Erde-, Lehm-, Sand- oder Mergelgraben (§ 370. 2).

bereits mehrfach beantragte — Änderung der Reichsstrafgesetzgebung eintrete. So lange dies nicht geschehen, ist wenigstens das gesetzlich zulässige Correctiv: Überweisung der jugendlichen Übelthäter an die Eltern, Vormünder oder Erzieher zur Ergreifung von Besserungsmaßregeln streng zu handhaben und soweit dies ohne Erfolg ist, sind die Bestimmungen über Begünstigung und Hehlerei (§§ 257 bis 262 des R.-St.-G.-B.) auf die Eltern ꝛc. anzuwenden.

2. Was den Nothstand anlangt, so gehört hierher wohl nur der Fall, daß eine Entnahme von Holz oder sonstige Waldbeschädigung zur Abhülfe in augenblicklichen Nothfällen geschehen ist, z. B. von Fuhrleuten, deren Geschirr umgeworfen, zerbrochen ist. Solche Fälle sind als straflos zu erachten, sofern der Thäter dem Eigenthümer oder dessen Vertreter binnen kurzer (etwa 3tägiger) Frist, unter Darbietung einer Vergütung des Schadens, Anzeige davon macht.

§ 32. Strafverschärfungen.

Strafverschärfungen, sei es in der Höhe oder in der Art der Strafe, sollten überall da eintreten, wo das Vergehen mit einem höheren Grade von Unmoralität, aus Bosheit, aus Rache, aus Habsucht, gewohnheits- und gewerbsmäßig, mit besonderer Geflissentlichkeit, überhaupt unter erschwerenden Umständen verübt wurde. Die wichtigsten der hierher gehörigen Fälle sind folgende:

1. Der Rückfall d. h. die Wiederholung des gleichen Vergehens nach rechtskräftiger Verurtheilung und Verbüßung innerhalb einer bestimmten Zeitfrist. Das R.-St.-G.-B. erkennt den Rückfall nicht allgemein, sondern nur bei einzelnen Verbrechen gegen fremdes Eigenthum, so namentlich beim Diebstahl (§ 244), als Strafverschärfungsgrund an. Auch für die Forstdiebstähle hat sich die strengere Bestrafung der Rückfälle sehr wirksam erwiesen; für einfache Übertretungen dürfte dieselbe dagegen im Sinne des R.-St.-G.-B. nicht anwendbar sein*).

*) Das preuß. Holzdiebstahlsgesetz vom 2. Juni 1852 belegt (§ 7) den ersten und zweiten Rückfall beim Holzdiebstahl mit der $1\frac{1}{2}$fachen Strafe des

2. Forstvergehen, begangen von Personen, denen man ihrer Stellung nach ein besonderes Vertrauen schenken muß, wie Aufsichtsbeamten, Oberholzhauern, Rottenmeistern, Köhlern, Hirten, Gemeindebeamten, insoweit es sich dabei nicht um verbrecherische Eingriffe von Aufsichtsbeamten handelt, die nach den einschlagenden Bestimmungen des R.-St.-G.-B. (§ 350) zu beurtheilen sind.

3. Forstvergehen, mit Widersetzlichkeit gegen die Forstbeamten, oder unter sonst erschwerenden Umständen ausgeübt. Die Widersetzlichkeit gegen Forstbeamte in Ausübung ihres Berufes, soweit solche mit Gewalt oder mit Androhung von Gewalt geleistet wird, oder in thätlichem Angriff besteht, ist schon im R.-St.-G.-B. §§ 117—119 mit Strafe bedroht. Daneben sollte es jedoch auch als Strafverschärfungsgrund gelten, wenn der Thäter Waffen (vergl. § 243. 5 des R.-St.-G.-B.) oder gefährliche zur Begehung des Forstdiebstahls nicht erforderliche Werkzeuge bei sich führt, oder wenn er, auf der That betroffen, der Pfändung oder Verhaftung sich widersetzt, auf Anrufen des Beamten nicht stehen bleibt, sein Werkzeug nicht ablegt, zu entlaufen sucht, die Namensangabe verweigert, einen falschen Namen angiebt.

4. Forstvergehen, von mehreren Personen, nach vorausgegangener ausdrücklicher Verabredung oder stillschweigender Übereinkunft, ausgeführt (vergl. § 243. 6 des R.-St.-G.-B.).

5. Frevel, die mit besonderer Frechheit verübt wurden (z. B. durch Übersteigen von Einfriedigungen) oder mit besonderer Geflissentlichkeit, um die Entdeckung zu verhüten, z. B. wenn der Frevler sich vermummt oder sonst unkenntlich macht, den Schall

---

gewöhnlichen Holzdiebstahles (dem 6fachen des entwendeten Werthes) und betrachtet (§ 16) den dritten und ferneren (jedoch nicht auf Raff- und Leseholz oder andere Waldprodukte, außer Holz und Harz, anwendbaren) Rückfall als gemeinen, nach § 242 und 244 des R.-St.-G.-B. zu bestrafenden Diebstahl. Die Rückfallsfrist beträgt 2 Jahre.

Das S.-Weim. Gesetz zum Schutz der Holzungen vom 27. Dezember 1870 kennt (§ 11 pos. 12) nur den einfachen Rückfall, beschränkt diesen jedoch nur auf Forstdiebstähle (also ausschließlich der Übertretungen) und bestimmt als Rückfallsfrist 5 Jahre.

dämpfende Werkzeuge (Sägen, Äxte und Barten mit umwickelten Stielen) anwendet.

6. Frevel, an Sonn-, Fest- und Bußtagen, oder zur Nachtzeit verübt.

7. Frevel, denen erwiesenermaßen Bosheit oder Rachsucht zu Grunde liegt.

8. Beschädigungen aus freventlichem Muthwillen, insbesondere an Gegenständen, deren Werth außer Verhältniß zur Größe des angerichteten Schadens steht, oder die schwer ersetzbar sind, z. B. Beschädigung von seltenen, mit besonderer Sorgfalt erzogenen Holzpflanzen, Ziergewächsen, Alleepflanzungen (vergl. § 304 d. R.-St.-G.-B.).

9. Entwendungen in offenbarer Gewinnsucht, also nicht für den eigenen Bedarf, sondern zum Weiterverkauf.

§. 33. Minimal- und Maximalsätze der Strafen.

Bei den mannichfachen Momenten, welche für die Beurtheilung des Strafmaßes von Bedeutung sind, ist es nicht wohl möglich, jedes besondere Vergehen mit einem bestimmten Strafsatz zu bedrohen, wie dies in den älteren Forststrafgesetzgebungen mehr oder weniger der Fall war; es erscheint vielmehr nothwendig und entspricht dem im R.-St.-G.-B. durchweg zur Geltung gebrachten Grundsatz, für jede besondere Art von Forstvergehen einen Minimal- und Maximalsatz der Strafe festzustellen, so daß es dem pflichtmäßigen Ermessen des Richters überlassen bleibt, nach Maßgabe der obwaltenden Umstände eine angemessene Strafe innerhalb jener Grenzen auszusprechen.

§ 34. Strafarten.

Nach § 6 des Einführungsgesetzes zum R.-St.-G.-B. kann nur auf die in letzterem enthaltenen Strafarten, also (da Todesstrafe hier nicht in Frage kommt) nur auf Geld- oder Freiheitsstrafen erkannt werden:

1. Die Geldstrafen sind am wenigsten entehrend, treffen auch die Klasse der Bevölkerung, welche bei Forstcontraventionen in Frage kommt, meist am empfindlichsten, sind jedoch von derselben

nur in den seltensten Fällen beizutreiben. Sie sollten für alle eigentlichen Übertretungen als Regel gelten, aber auch für die gewöhnlichen Entwendungen von Forstprodukten wahlweise neben Freiheitsstrafen angedroht werden, wofern dabei nicht erschwerende Umstände im Spiel sind. Nach § 27 d. R.=St.=G.=B. ist der zulässige Minimalsatz für Verbrechen und Vergehen 1 Thlr. (3 Mark) für Übertretungen 10 Sgr. (1 Mark).

2. Von Freiheitsstrafen kommen (da Zuchthaus und Festung für eigentliche Forstvergehen nicht anwendbar erscheinen) hier nur die Gefängnißstrafe und die einfache Haft in Frage.

a) Die Gefängnißstrafe ist Freiheitsentziehung in dafür bestimmten Räumlichkeiten (Gefängnissen) und unter den für die Strafgefangenen bestehenden Verhältnissen (z. B. Gefangenkost 2c.). Sie begreift einen Zwang zur Arbeit nicht (wie die Zuchthausstrafe) in sich, doch können die Sträflinge auf Verlangen mit einer ihren Fähigkeiten und Verhältnissen angemessenen Arbeit (außerhalb der Anstalt jedoch nur mit ihrer Zustimmung) beschäftigt werden. Dieselbe kann nicht über 5 Jahre und nicht unter 1 Tag erkannt werden. Die Gefängnißstrafe eignet sich, weil entehrender wie die Geldstrafe, am meisten für alle diejenigen Fälle der Entwendungen, welche aus dem einen oder anderen Grunde eine Strafverschärfung bedingen (§ 32) oder für Frevel im engeren Sinne (dolose Beschädigungen) und ist daher für solche Fälle ausschließlich, für gewöhnliche Entwendungen aber alternativ mit Geldstrafe anzudrohen, Behufs etwa nothwendiger Umwandlung der letzteren.

Einige Forststrafgesetzgebungen haben indeß die Gefängnißstrafe auch als Regel für die Forstdiebstähle eingeführt*).

b Die Haft (§ 18 d. R.=St.=G.=B.) ist die gelindeste Art der Freiheitsstrafen und besteht lediglich in Freiheitsentziehung; sie kann nicht über 6 Wochen und nicht unter 1 Tag erkannt werden. Sie erscheint am meisten geeignet, alternativ mit Geld=

*) So z. B. das Gesetz zum Schutz der Holzungen 2c. in S.=Weimar von 27. Decbr. 1870, welches alle Forstdiebstähle in § 9 ausschließlich mit Gefängniß bis zu zwei Jahren bedroht.

strafen angedroht zu werden bei einfachen Übertretungen, für den Fall letztere nicht beizutreiben sind.

§ 35. Strafumwandlungen.

Eine Umwandlung der einen Strafart in eine andere, kann nach § 28 und 29 d. R.-St.-G.-B. nach folgenden Grundsätzen bewirkt werden:

1. Eine nicht beizutreibende Geldstrafe kann bei Vergehen in Gefängnißstrafe umgewandelt werden. War jedoch für das Vergehen nur Geldstrafe allein, oder neben Haft angedroht, und übersteigt die erkannte Geldstrafe den Betrag von 200 Thlr., oder die an ihre Stelle tretende Freiheitsstrafe die Dauer von 6 Wochen nicht, so kann jene auch in Haft umgewandelt werden.

2. Eine wegen Übertretungen erkannte Geldstrafe darf nur in Haft umgewandelt werden.

3. Bei Umwandlung einer, wegen eines Vergehens erkannten Geldstrafe ist der Betrag von 1 bis 5 Thlr., bei Umwandlung einer wegen einer Übertretung erkannten Geldstrafe der Betrag von $1/3$ bis 5 Thlr. einer eintägigen Freiheitsstrafe gleich zu achten.

4. Der Mindestbetrag der an Stelle einer Geldstrafe tretenden Freiheitsstrafe ist 1 Tag, ihr Höchstbetrag bei Haft 6 Wochen, bei Gefängniß 1 Jahr.

§ 36. Arbeitsstrafen.

Der § 6 des Einführungsgesetzes zum R.-St.-G.-B. besagt ferner, daß, wenn in Landesgesetzen, anstatt der Gefängniß- oder Geldstrafe, Forst- oder Gemeinde-Arbeit angedroht oder nachgelassen ist, es hierbei sein Bewenden behalte.

Die Forststrafgesetzgebung ist hiernach berechtigt, Arbeitsstrafen anzudrohen oder die nicht beizutreibenden Geldstrafen und die erkannten Gefängniß- (nicht aber Haft-) strafen in Arbeitsstrafe umzuwandeln. Die Arbeitsstrafe, in der Form von leicht zu controlirenden Waldarbeiten (Graben-Hebungen, Wegebesserungen 2c.) erscheint besonders anwendbar bei Personen, von welchen Geldstrafen

nur schwer beizutreiben sind und die ihren Lebensunterhalt mit Handarbeit verdienen.

Die Erfahrung hat übrigens gelehrt, daß die Arbeitsstrafen ihrem Zwecke nur dann entsprechen, wenn das Äquivalent für die Umwandlung nur nach mäßigen Sätzen (z. B. für einen Arbeitstag der gewöhnliche Taglohn) bestimmt und die Vollstreckung der Strafarbeit mit aller Strenge und unter gehöriger Aufsicht durchgeführt wird.

§ 37. Sonstige Straffolgen.

Als Strafverschärfungen können unter Umständen, neben den erkannten Strafen noch in Betracht kommen, die Aberkennung der bürgerlichen Ehrenrechte, die Stellung unter Polizeiaufsicht und die Concessionsentziehung.

1. Die Aberkennung der bürgerlichen Ehrenrechte zieht (§ 33 d. R.-St.-G.-B.) für den Verurtheilten den Verlust der aus öffentlichen Wahlen hervorgehenden Rechte, den Verlust öffentlicher Ämter, Würden ꝛc. nach sich. Sie kann (nach § 32 d. R.-St.-G.-B.) neben Gefängnißstrafe nur dann erkannt werden, wenn letztere mindestens die Dauer von 3 Monaten erreicht und nur in den vom Gesetz ausdrücklich zugelassenen Fällen, wie z. B. beim gemeinen Diebstahl (§ 248), bei gewerbsmäßig betriebenem, unberechtigten Jagen (§ 294 d. R.-St.-G.-B.), bei gewissen Sachbeschädigungen (§ 304). Auch ist sie gegen jugendliche Verbrecher im Alter von 12 bis 18 Jahren nicht auszusprechen (§ 57. 5 d. R.-St.-G.-B.). Für eigentliche Forstvergehen dürfte diese Strafverschärfung wohl keine Anwendung finden.

2. Die Stellung des Verurtheilten unter Polizeiaufsicht hat (§ 39 des R.-St.-G.-B.) die Wirkung, daß demselben ein bestimmter Wohnort angewiesen, daß er des Landes verwiesen und daß bei ihm zu jeder Zeit Haussuchung vorgenommen werden kann. Sie ist (nach § 38) gleichfalls nur in den durch das Gesetz vorgesehenen Fällen, wie z. B. bei absichtlicher Brandstiftung (§ 308 und 325) zulässig.

In der Forststrafgesetzgebung dürfte von dieser Strafverschärfung höchstens bei Gewohnheitsfreveln im wiederholten Rückfalle, sowie bei den Frevlern, die den Holzdiebstahl gewerbsmäßig, in gemeinsüchtiger Absicht betreiben, Gebrauch zu machen sein.

3. Die Concessionsentziehung neben der Strafe würde in einzelnen Fällen zweckmäßig erscheinen, z. B. bei Holzhändlern, welche wegen Ankaufs gestohlenen Holzes oder wegen Holzdiebstahles unter erschwerenden Umständen rückfällig werden*); indeß ist solche nach § 143 der Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 nicht mehr zulässig, wornach Berechtigungen zum Gewerbebetriebe weder durch richterliche noch administrative Entscheidungen entzogen werden können. Dagegen erscheint es vollkommen gerechtfertigt, die mißbräuchliche Ausübung von Precarien, neben der verwirkten Strafe, mit gänzlicher oder zeitweiser Entziehung der Begünstigung zu bestrafen.

§ 38. Werths- und Schadensersatz.

Jede widerrechtliche Aneignung von Waldproducten oder sonst dem Walde zugefügte Beschädigung verpflichtet den Urheber, möge ihm nun Absicht oder Fahrlässigkeit zur Last fallen, zum vollen Ersatz des Schadens. Derselbe kann in doppelter Beziehung zur Frage kommen: als Ersatz des Werthes des Entwendeten, nnd als Ersatz des, neben diesem, dem Walde etwa sonst noch zugefügten Schadens.

1. Der zeitliche Werth des Entwendeten ist nach den in der betreffenden Waldung bestehenden höchsten Verkaufspreisen zu bemessen, da der Frevler, welcher ohnehin nicht selten das Entwendete zu den höchsten Verkaufspreisen verwerthet, auf etwa bestehende geringere (Tax-) Preise keinen Anspruch hat. Zum praktischen Gebrauche für das Schutzpersonal und zur Herbeiführung einer mehr gleichmäßig normirten Werthsveranschlagung empfiehlt es sich, besondere Werthstarife zu entwerfen, die den Werth aller gewöhnlich vorkommenden Quantitäten (4- und 2spännige Fuder, Handschlitten, Schiebkarren, Traglast 2c.) speziell nachweisen.

*) Vergl. preuß. Holzdiebstahlsgesetz vom 2. Juni 1852 § 46.

2. Neben dem gegenwärtigen Werthe des Entwendeten entsteht für den Waldbesitzer in manchen Fällen noch ein weiterer Verlust dadurch, daß durch die Entwendung oder sonst zugefügte Beschädigung die Zukunftserträge geschmälert werden. Dies ist beispielsweise der Fall bei Entwendung junger, noch in höchster Werthszunahme stehender, oder zu Verjüngungszwecken dienender Bäume, Stangen, Laßreitel und Jungwüchse; bei Beschädigung von Holzgewächsen durch Ringeln, Quirlschneiden, Besenreisschneiden, Entästung; bei Beschädigung junger Schonungen durch Abhüten, Feueranlegen; bei Freveln, die eine Unterbrechung des Kronenschlusses herbeiführen; bei erheblicher Schwächung der Bodenkraft durch Streunutzung u. s. w.

Die Schätzung derartigen Schadens ist in den meisten Fällen eine schwierige Aufgabe, welche in der Regel dem Forstschutzpersonale nicht überlassen werden kann, sondern vorkommenden Falles vom Revierbeamten nach wissenschaftlichen Grundsätzen, — oft selbst nur nach gewissenhafter approximativer Beurtheilung gelöst werden muß. Auf den Ersatz des Werthes und bezw. Schadens hat der beschädigte Waldeigenthümer Anspruch; derselbe sollte neben der Strafe von Amtswegen ausgesprochen, beigetrieben und dem Beschädigten überwiesen werden, da es zu den wichtigsten Zwecken des Staatsverbandes gehört, das Eigenthum seiner Angehörigen zu schützen. — Bei der Zweifelhaftigkeit vieler Schadensersatzberechnungen haben es indeß manche Forststrafgesetze*) vorgezogen, nur den Ersatz des Werthes von Amtswegen zu verfolgen, es dagegen dem verletzten Waldeigenthümer zu überlassen, den Ersatz des Schadens, welcher außer dem Werthe des Entwendeten verursacht ist, im Civilverfahren einzuklagen.

§. 39. Haftbarkeit Dritter.

Für Geldstrafen, (nicht Freiheitsstrafen) Werthsersatz und Kosten, zu denen unselbstständige Personen verurtheilt werden, sind diejenigen als haftbar zu erklären, in deren Gewalt oder Aufsicht der Frevler

*) Z. B. das preuß. Holzdiebstahlsgesetz vom 2. Juni 1852 § 18.

steht (Eltern und Vormünder bei noch nicht Majorennen) oder in deren Diensten und Hausgenossenschaft sich der Defraudant befindet (Dienstherrschaften bei Dienstboten) wofern jene nicht den Beweis zu führen vermögen, daß die Forstcontravention ohne ihr Wissen verübt worden ist.

c. Untersuchungs-Verfahren.

§ 40. Im Allgemeinen.

Die in den einzelnen deutschen Staaten z. B. nach bestehenden Strafprozeßordnungen*) beruhen auf dem Prinzip der Öffentlichkeit und Mündlichkeit, mit Anklage durch den Vertreter des verletzten Staates (Staatsanwalt). Je nach der Natur, Art, Schwere und Bedeutung der strafbaren Handlungen ist deren Untersuchung und Aburtheilung nicht nur verschiedenen Gerichtshöfen zugewiesen, sondern auch das dabei einzuhaltende prozessualische Verfahren (der Strafprozeß) abweichend geordnet und geregelt.

Was die Zuständigkeit der Gerichtshöfe anlangt, so unterscheidet man:

1. Das Schwurgericht, bestehend aus dem Gerichtshof (5 Richter) und der Geschwornenbank (12 Geschworne) von denen die letztere über die Schuldfrage zu entscheiden hat, während der erstere dem Schuldigbefundenen die gesetzliche Strafe zuerkennt. Dem Schwurgericht sind alle eigentlichen Verbrechen zugewiesen, gegen dessen Ausspruch findet keine Appellation statt. Als öffentlicher Ankläger fungirt der Oberstaatsanwalt.

2. Das Kollegialgericht (Kreisgericht), welches vor einem Gerichtshof von 3 Mitgliedern, die seiner Competenz zugewiesenen Fälle — die Vergehen — verhandelt und sowohl über Schuld als auch über das Strafmaß entscheidet. Gegen dessen Erkenntnisse ist Appellation an das Appellationsgericht zuläßig. Öffentlicher Ankläger ist der Staatsanwalt.

*) Bekanntlich ist die Reichsstrafgesetzgebung auch mit Bearbeitung einer für das gesammte deutsche Reich gültigen Strafprozeß-Ordnung beschäftigt.

3. Das Einzelgericht (Justizamt rc.) welchem alle Übertretungen zur Untersuchung und Aburtheilung zugewiesen sind und gegen dessen Erkenntnisse der Recurs beim Kreisgericht ergriffen werden kann.

Der Strafprozeß selbst zerfällt in der Voruntersuchung und in der Hauptverhandlung. Für die dem Schwur- oder Kreisgericht zugewiesenen Verbrechen und Vergehen wird die Voruntersuchung selbstständig für sich, auf Antrag des Oberstaatsanwaltes oder Staatsanwaltes (oder eines Privatanklägers bei sog. Antragsverbrechen) von dem dazu besonders ernannten Untersuchungsrichter geführt, um die Existenz und Natur der verbrecherischen Handlung, sowie die Person des Thäters und die zu seiner Überführung dienenden Beweismittel soweit zu erforschen, daß entweder eine Anklage begründet und die Hauptverhandlung vorbereitet, oder der Ausspruch herbeigeführt werden kann, daß ein Grund zu weiterer gerichtlicher Verfolgung nicht vorliege.

Der Hauptverhandlung liegt die auf das Untersuchungsmaterial begründete Anklageschrift des Staatsanwalts zu Grunde; es werden die Be- und Entlastungszeugen vernommen, der Staatsanwalt wie der Vertheidiger gehört und nach der, durch diese öffentliche und mündliche Verhandlung gewonnenen Überzeugung die Schuldfrage bejaht oder verneint und im ersteren Falle vom Gerichtshof das Straferkenntniß gefällt.

Bezüglich der den Einzelgerichten überwiesenen Übertretungen wird der Staatsanwalt durch einen mit dessen Functionen betrauten Beamten vertreten, (Staatsanwaltsvertreter); es bedarf keiner besonderen Anklageschrift, die Voruntersuchung wird nicht selbstständig für sich geführt, sondern gleich mit der Hauptverhandlung verbunden.

§ 41. Abgekürztes Untersuchungsverfahren bei Forstvergehen.

Für die gewöhnlichen Forstvergehen, d. h. für die Entwendung noch nicht aufbereiteten Holzes oder anderer Forstprodukte und für die polizeilichen Übertretungen kann nur ein mehr summarisches, abgekürztes Verfahren, ohne große Weitläufigkeiten in Anwendung

kommen. Ein solches abgekürztes Verfahren rechtfertigt sich einerseits schon aus der milderen Anschauung, nach welcher der Holzdiebstahl, gegenüber dem gemeinen Diebstahl, in allen Forststrafgesetzgebungen beurtheilt wird; anderseits aber aus der Häufigkeit, Natur und relativ geringeren Bedeutung der Forstvergehen, welche es geradezu unmöglich macht, auf sie den schwerfälligen und kostspieligen Apparat des ganzen Strafprozesses anzuwenden, ganz abgesehen davon, daß dadurch das Erkenntniß außerordentlich verschleppt würde, während es von größter Bedeutung ist, daß Erkenntniß und Strafvollzug dem Vergehen möglichst rasch auf dem Fuße folge.

In diesem Sinne haben denn auch alle partikulare Forststrafgesetzgebungen die Forstvergehen der Competenz der Einzelrichter zugewiesen, soweit es sich dabei nicht um erheblichere Vergehen oder gar Verbrechen handelt, wie z. B. um den Diebstahl von aufbereitetem Holz, um größere Holzdiebstähle, deren Objekt einen gewissen Werthsbetrag überschreitet, um rückfällige Holzdiebstähle, um Besitzstörungen durch Grenzverletzungen, um dolose Beschädigungen (Brandstiftung) um Widersetzlichkeit gegen Forstbeamte u. s. w.*)

*) Als erläuterndes Beispiel mögen die desfalsigen Bestimmungen im Großherzogthum S.-Weimar hier eine Stelle finden. Das Nachtragsgesetz zur Strafprozeßordnung vom 16. November 1870 bestimmt in § 1, Ziff. III:

Zur Competenz der Einzelrichter gehören und sind nach den, in den jetzt bestehenden Strafprozeßgesetzen für Übertretungen gegebenen Vorschriften zu behandeln:

1. Alle Übertretungen im Sinne des § 1 pos. 3 des R.-St.-G.-B.

2. Diejenigen Vergehen (§ 1 pos. 2 des R.-St.-G.-B.) welche mit einem Straffatze von höchstens 3 Monaten Gefängniß oder mit einer Geldstrafe von höchstens 100 Mark bedroht sind;

3. 2c.

4. Die einfachen Diebstähle (§ 242 des R.-St.-G.-B.), ferner die Sachbeschädigung (§ 303 des R.-St.-G.-B.) und die nach den Gesetz zum Schutze der Holzungen zu beurtheilenden Vergehen,

sofern der Werthsbetrag des Gegenstandes dieser strafbaren Handlungen bezw. bei der Sachbeschädigung des gestifteten Schadens 5 Thlr. nicht übersteigt;

5. Die nach den §§ 257 bis 259 des R.-St.-G.-B. zu beurtheilende Be-

Überdies aber hat man sich mit vollem Rechte bestrebt, die Formen des prozessualischen Verfahrens möglichst zu vereinfachen, wie sich aus nachstehender kurzer Darstellung des letzteren ergiebt.

§ 42. Fortsetzung.

Als öffentlicher Ankläger fungirt der Revierbeamte; er ist der Vertreter des Staatsanwaltes für alle in seinem Dienstbereich vorkommenden Forstvergehen. Er ist von Amtswegen zum Einschreiten in allen, bei ihm, von Seiten des Schutzpersonales zur Anzeige gekommenen (§ 22) oder sonst zur seiner Kenntniß gelangten Forstvergehen verpflichtet; er muß zu dem Ende aber auch mit denjenigen Befugnissen ausgerüstet sein, welche zur Feststellung des Thatbestandes erforderlich sind. Dahin gehört:

1. Die Befugniß, zur Ermittlung des Thäters und zur Auffindung von Zeugen und sonstigen Beweismitteln, die nöthigen Erkundigungen einzuziehen oder durch seine Unterbeamte, Gensdarmen, Gemeindebehörden einziehen, nöthigenfalls auch (unbeeidigte) Vernehmungen vornehmen zu lassen.

2. Die Befugniß, die vorläufige Verwahrung eines Verdächtigen zum Behuf der Vorführung vor den Einzelrichter zu beantragen und event. selbst vorzunehmen, wenn der Verdächtige Anstalten zur Flucht gemacht hat, unbekannt oder heimatslos ist, und auf frischer That betreten wurde oder unmittelbar nach derselben des Verbrechens verdächtig ist, oder noch im Besitz von Waffen und Werkzeugen betroffen wurde, die auf seine Theilnahme an dem Verbrechen oder Vergehen hinweisen.

3. Die Befugniß zur Haussuchung bei Verdächtigen unter Zuziehung eines Mitgliedes des Gemeindevorstandes.

---

günstigung und Hehlerei, wenn sie in Bezug auf die unter Ziffer 4 bezeichneten strafbaren Handlungen begangen worden ist;

6. 2c.

7. Alle Zuwiderhandlungen gegen polizeiliche Strafvorschriften, welche neben dem R.-St.-G.-B. Geltung haben.

§ 43. Fortsetzung.

Der Staatsanwaltsvertreter hat die zu seiner Kenntniß gelangten Forstvergehen, sofern er die Schuld für begründet erachtet weiter zu verfolgen. Zunächst wird derselbe also zu untersuchen haben, ob der vorliegende Fall zur Competenz der Einzelgerichte gehört und somit von ihm selbst bei den letzteren weiter zu verfolgen, oder ob der Fall zur Competenz des Kreisgerichts gehört und daher an den Staatsanwalt des letzteren zur weiteren Verfolgung abzugeben ist.

Bezüglich der den Einzelgerichten zugewiesenen Fälle ist ein dreifaches prozessualisches Verfahren im Gebrauch: der Erlaß von Strafzetteln; der Erlaß von Strafmandaten und das ordentliche Verfahren vor dem Einzelrichter.

1. Der Erlaß von Strafzetteln besteht darinn, daß der Staatsanwaltsvertreter (Revierbeamte) direkt und zunächst ohne alle Mitwirkung des Einzelrichters, den Angeschuldigten mittels Strafzettels auffordert, die für die näher anzugebende Übertretung, vom Staatsanwaltsvertreter selbst bemessene Geldstrafe binnen einer gewissen (etwa 8—10 tägigen) Frist an die näher bezeichnete Kasse einzuzahlen; ein Duplicat des Strafzettels ist der letzten mitzutheilen. Erfolgt Zahlung, so erledigt sich damit der Fall; unterbleibt solche, so giebt die Kasse den Strafzettel mit dem Bemerken an den Staatsanwaltsvertreter zurück, daß keine Zahlung erfolgt sei und ist die Sache dann weiter zu verfolgen.

Der Erlaß von Strafzetteln ist nur bei polizeilichen Übertretungen, welche nur und ausschließlich mit Geldstrafe bedroht sind, zulässig.

2. Das Mandatsverfahren besteht darin, daß der Einzelrichter, auf Antrag der Staatsanwaltschaft bei den Forstvergehen, sofort auf Grund der Anzeige, ohne vorgängige Hauptverhandlung die von Angeschuldigten verwirkte Strafe durch eine diesem zu behändigende Strafverfügung (das sog. Mandat) festsetzt.

Dies Verfahren kann zwar auf alle zur Competenz des Einzelrichters gehörigen Forstvergehen ausgedehnt werden, jedoch nur dann:

a) wenn die Anschuldigung auf der Anzeige einer verpflichteten Person beruht, welche die That aus eigener Wahrnehmung bekundet, und

b) wenn über die Person des Thäters, Ort der That, über den Thatbestand des Vergehens und über den Werth oder Schaden kein Zweifel obwaltet, also kein besonderer Grund (z. B. zur Vernehmung von Be- und Entlastungszeugen oder weil die Frage über die Schuld oder Unschuld oder über die Schwere des Vergehens sich aus der Anzeige nicht mit ausreichender Sicherheit beantworten läßt) zur Vornahme einer Hauptverhandlung vorliegt:

In allen dazu geeigneten Fällen (also auch in denen, die mittels Strafzettel ihre Erledigung nicht gefunden haben) hat der Staatsanwaltsvertreter, in den an den Einzelrichter abzugebenden Anzeigen den Antrag auf Erlaß eines Mandats zu stellen; auch ist es zweckmäßig, ihm die Befugniß einzuräumen, dabei seine Ansicht über die gesetzlich anwendbare Strafart (ob Gefängniß-, Geld- oder Handarbeitsstrafe) auszusprechen.

Das vom Richter zu erlassende und dem Angeschuldigten zuzustellende Mandat muß enthalten.:

1. Die Beschaffenheit des Vergehens, Zeit und Art;

2. Die dafür angegebenen Beweismittel;

3. Die Strafe und Kosten, unter Anführung des einschlagenden Strafgesetzes;

4. Die Eröffnung, daß der Angeschuldigte, wenn er sich durch die Strafverfügung beschwert finden sollte, innerhalb einer bestimmten (10tägigen) Frist, vom Tage nach der Zustellung der Verfügung an gerechnet, seinen Einspruch dagegeu anzumelden habe, widrigenfalls die Strafverfügung Rechtskraft erlange.

Erfolgt in der gesetzten Frist kein Einspruch, so wird die Strafverfügung vollstreckbar. Ist dagegen Einspruch erhoben, so wird der Angeschuldigte unter Androhung des Verlustes seines Einspruchs zur Hauptverhandlung vorgeladeu. Erscheint derselbe nicht, so wird der Einspruch wirkungslos und das früher erlassene Mandat sofort vollstreckbar.

3. Das ordentliche Verfahren findet in allen denjenigen Fällen statt, die nicht bereits mittels Strafzettel oder durch das Mandatsverfahren ihre Erledigung gefunden haben oder die von vornherein zu einer derartigen abgekürzten Aburtheilung sich nicht eigneten.

Auf Grund der vom Staatsanwaltsvertreter beim Einzelrichter schriftlich eingegebenen Anzeigen (Anklagen mit dem Antrage auf Bestrafung) beraumt letzterer den Termin zur Hauptverhandlung an.

Zu diesem sind der Staatsanwaltsvertreter, der Angeschuldigte (Denunciat), der Anzeiger (Denunciant) und etwaige Zeugen vorzuladen; nach geschehener Verhandlung wird das Urtheil gefällt, das entweder auf Freisprechung lautet, oder den Angeschuldigten zur gesetzlichen Strafe bezw. zum Ersatz des Werthes und Schadens verurtheilt. Macht jedoch der Gang der Untersuchung noch weitere Ermittlungen (Zeugenvernehmungen 2c.) nöthig, so wird die Hauptverhandlung vertagt und ein anderweiter Termin bestimmt.

Der Staatsanwaltsvertreter hat bei der Hauptverhandlung die Anklage, soweit dies seiner Überzeugung nach zulässig ist, aufrecht zu erhalten und thunlichst zu begründen, auch seiner Ansicht möglichst Geltung zu verschaffen, ob in Gefängniß-, Handarbeits- oder Geldstrafe zn erkennen ist.

Gegen das richterliche Erkenntniß stehen sowohl dem Verurtheilten als auch dem Staatsanwaltsvertreter der Recurs an das Kreisgericht zu, welcher entweder sofort bei der Hauptverhandlung oder binnen gesetzlicher (10tägiger) Frist beim Einzelrichter anzumelden ist.

Der Rekurs Seitens des Staatsanwaltsvertreters ist zu ergreifen, wenn nach dessen Ansicht der Richter unbegründet:

1. eine Anzeige zurückweis't; oder
2. auf Freisprechung erkennt; oder
3. ein (nach Art und Höhe der Strafe) nicht gerechtfertigtes Urtheil fällt.

II. Schutz der Waldungen gegen Beschädigungen durch Thiere.

A. Verhütung des Wildschadens.

1. Schädlichkeit des Wildes.

§ 44. Vom Wild- und Jagdschaden überhaupt.

Das jagdbare Haarwild beschädigt den Holzwuchs durch Verbeißen, Schälen, Schlagen und Zertreten. Indessen bieten sonst gesunde, vollständige Waldungen überflüssige Nachwüchse, ertragen auch, zumal auf kräftigem Boden, in grasreichen Niederungen und nicht übermäßig mit Hut belastet, einen mäßigen Wildstand ohne erheblichen Nachtheil und ersetzen manchen, eben nicht übertriebenen Wildschaden ganz von selbst. Zudem findet das Wild viele gut abkömmliche Äßung in abfallender Mast, unkrautartigen Kleingewächsen und Schwämmen, die weder durch Viehtrieb, noch sonst genutzt werden könnte, besonders in den Schlägen und Schonungen. Auch belebt und verschönert das Wild den Wald, veranlaßt einen fleißigern (wenn auch für die Waldzucht allerdings nicht selten nutzlosen) Besuch der Forste und gewährt in der nicht unbeträchtlichen Jagdnutzung manche unersetzlichen Genußmittel. Daher könnte selbst der gute Forstwirth einen mäßigen Wildstand dulden und erhalten, so weit sich derselbe mit dem Landbau und der Waldzucht verträgt; man muß nur nicht jede kleine Beschädigung des Holzwuchses in ihren Folgen überschätzen!

Wo freilich das Wild, im Übermaße gehägt, ganze Schonungen zerstört, oder unentbehrliche Holzarten gar nicht aufkommen läßt und entschieden dem Walde ungleich mehr schadet, als die Wildhäge einträgt; wo die Forstleute aus übertriebener Jagdbegierde

die Zucht und Pflege des Waldes vernachlässigen; wo sie, um dem Wilde mehr Äßung und Ruhe zu verschaffen, die Schläge des Grases wegen verhauen, die Dickichte nicht durchforsten, die Holzhauerei und Abfuhre zur Unzeit verschieben, die Kulturen unterlassen, die Mast-, Weide- und Grasenutzung den Armen entziehen und diesen jeden Zutritt in den Wald verbittern, ihre Jagdgehülfen auf Kosten der Waldung wochenlang mit umherschleppen, die Streu- und andere Waldnutzungen einreißen lassen, damit die Feldnachbarn wegen des erlittenen Wildschadens schweigen, und, während sie ihrem Jagdvergnügen weit weg nachgehen, die Waldung ganz schutzlos lassen u. s. w., u. s. w.: da wird das Jagdvergnügen, übe es auch, wer da wolle, gewiß zu theuer bezahlt. Besonders leiden heruntergekommene Waldungen auf verarmtem Boden von dem Wilde gar sehr. Hier beißt dasselbe, öfters aus Mangel an anderer Äßung, die wenigen kräftigen Holzpflanzen noch ab und läßt höchstens Kümmerlinge übrig, woraus dann nur Krüppelbestände langsam erwachsen.

Zuweilen schadet das Wild mehr nach besonderer, oft nur örtlicher Neigung und Gewohnheit. So beschädigt es überall die herrschenden Holzarten weniger, als die eben noch einzeln vorkommenden, ihm seltenen; an dem einen Orte schält es die Stangenhölzer, an dem andern nicht; dort soll der Hase die Fichtenpflanzungen wirklich verbeißen, anderwärts erscheint das unglaublich.

§ 45. Besondere Schädlichkeit der Wildarten.

Das Hochwild schadet im Spätherbst und Winter hauptsächlich durch Verbeißen der Eichen, Eschen, Ahorne, Hainbuchen, Ulmen, Aspen, Sahlweiden, Tannen und Fichten; weniger pflegt es Birken, Erlen und Kiefern anzunehmen, doch bleiben an den Sommerwänden auch die Nadelholzkulturen, besonders die aus dem Schnee hervorragenden Lärchenspitzen keineswegs verschont. — Im Frühjahr greift es mehr jüngere Triebe an, zerstört außerdem durch Abbeißen und Ausziehen die Kiefern-, Fichten- und Tannenanwüchse, so wie die eben aufsprossenden Buchen und ver-

eitelt dem Forstwirthe oft die Früchte seines mehrjährigen Fleißes. Durch das Schälen leiden besonders die 25—50jährigen Fichten-, Kiefern- und Eschen- selbst Buchenstangenorte; es geschieht hauptsächlich im Frühjahr und zur Saftzeit, Morgens nach Regen; weniger im Winter aus Hunger, vorzüglich in nicht zu geschlossenen, eben durchforsteten Beständen mit nicht zu rauher Rinde. — Der Hirsch selbst verletzt zudem durch das Fegen und Schlagen viele ausgesuchte Stangen, zumal von seltneren oder erst neu eingeführten Holzarten, mehr am Rande der Bestände und im einzelnern Stande; auch wird von dem Hochwilde manche 1 bis 3jährige Fichten- und Kiefern-Saat oder Pflanzung auf Wechseln und Brunftplätzen zertreten und manche langersehnte Eichen- und Buchenbesamung aufgezehrt.

Das seltenere Damwild nimmt zwar mit einer spärlichern Äßung vorlieb, soll auch weniger schälen und geht nicht ohne Noth die jungen Holzwüchse so vornehmlich an; es besucht aber auch die Felder weniger und fällt mithin dem Walde im Ganzen doch mehr zur Last. Daher ist dasselbe im Übermaße für den Wald mindestens ein eben so großes Übel, als das sogenannte Edelwild.

Das Rehwild äßet hauptsächlich ausgesuchte junge Holzsprossen und ist öfters die einzige Ursache, wenn man Eichen, Eschen, Ahorne und Ulmen gar nicht mehr aufbringen kann, wenn Buchenbesamungen schon im Aufgehen ganz vernichtet und die Kiefernanwüchse für immer verbissen werden. Auch den Tannen spricht das Reh in hohem Grade verderblich zu, wogegen es die Fichten im herrschenden Vorkommen weniger annimmt, die Birken und Erlen aber fast ganz verschont. Lärchen dienen ihm in der ersten Jugend mit den sommergrünen Nadeln nicht selten zur Äßung und später vorzugsweise zum Schlagen. — Ohne Zweifel ist das Reh die zudringlichste Wildgattung, dessen Nachtheile übrigens in Samenwaldungen viel auffälliger hervortreten, als in den Ausschlagwaldungen.

Der Hase verbeißt und benagt, zumal wenn er während des Winters aus den weiten Feldgehägen schaarenweise in die Vor-

waldungen rückt, die jungen Laubholzschläge ganz ungemein. Das Vergehen der Harthölzer in manchen, den Feldern nahe gelegenen Mittelwaldungen ist meist eine Folge dieser fortgesetzten Besuche. Er ist es, der auch im Innern der Wälder die jungen Buchen so arg verstümmelt, der im schneereichen Winter die Lärchenanlagen so übel zurichtet, und der an seinen Pfaden hin auch stärkere Seitenzweige muthwillig wegschneidet; sein scharfer Zahn ist dabei unverkenntlich. Das sich so rasch vermehrende wilde Kaninchen macht sich theils durch das Benagen der Rinde junger Laubholzwüchse in der Nachbarschaft der Felder, theils durch das Unterwühlen des Bodens in Nadelholzculturen fast noch schädlicher als der Hase.

Das Wildschwein ist im Allgemeinen für die Felder eine weit größere Plage, als für den Wald; hier bricht es zwar manche junge Samenpflanze mit aus, ersetzt dies aber reichlich durch das besamungsförderliche Zerstören und Umstürzen des Bodenüberzugs und wird eigentlich nur dann erheblich schädlich, wenn es in die Eichen- und Buchen-Streifensaaten geräth.

2. Vorbeugung gegen Wildschaden.

§. 46. Hinlängliche Ernährung des Wildes.

Da das Wild meist aus Nahrungsmangel der Holzzucht schadet, so hat man vor Allem für genugsame Äßung zu sorgen. Dies geschieht durch Anlage von sog. Wildfeldern d. h. durch ein- bis zweimalige Benutzung der Kulturflächen zum Anbau von Hafer ꝛc. der dem Wilde preisgegeben wird; durch Beförderung eines zulässigen Graswuchses, durch Unterlassung der Viehweide und Gräserei, so lange das Gras jung und für das Wild noch äßbar ist; durch unschädliche Beibehaltung von Saalweiden, Aspen und dergleichen Weichhölzern, so wie durch Nachzucht masttragender Bäume. Zum Unterhalte während des Winters ist Heide und altes Gras zu schonen, die Holzschläge sind zeitig zu beginnen, neben denselben auch wohl besondere Fällungen von Aspen, Sahl-

weiden und anderen Weichhölzern vorzunehmen und die nöthigen Fütterungen — am besten mit Hafer und Heu, auch wohl Roßkastanien und bei frostfreiem Wetter mit Kartoffeln — nicht zu verabsäumen. Nur dürfen die Wildfütterungen und Salzlecken nicht in die Nähe offener Schonungen gelegt werden. Gute Bereitung der Salzlecken dürfte ebenfalls manche Beschädigung vom Holze abwenden; denn man will mehrfach bemerkt haben, daß das Schälen überhand nahm, so wie das Wild am Salze Mangel litt.

§ 47. Wirthschaftliche Maßregeln gegen den Wildschaden.

Im Allgemeinen sind die Schlaghauungen mehr zusammenzulegen, wenigstens muß man alle Lückenschläge sorgfältig vermeiden, da erfahrungsmäßig zusammenhängende gleichartige Bestände viel weniger leiden, als kleinere Horste, jene auch die Aufsicht, das Abtreiben und die etwaige Einfriedigung erleichtern. Zudem ist die Buchen- und Eichenbesamung gleich nach dem Abfall durch geeignetes Unterbringen dem Wilde zu verbergen und wo nöthig vom Aufgehen bis zur Verholzung ununterbrochen zu bewachen*).

Gegen das Verbeißen insonderheit befolgt man folgende Regeln: Der Holzanbau darf nicht vereinzelt werden. Die Saat leidet im Allgemeinen weniger als die Pflanzung, von letzterer verdient bei reichem Wildstande die Trüppel- und Büschelpflanzung mit derben Pflanzen unbedingt den Vorzug; am meisten leiden üppig getriebene Pflanzen und das Düngen mit Rasenasche oder anderen Treibmitteln innerhalb eines stärkeren Wildgeheges ist daher ganz zu unterlassen. Jedenfalls darf man Nadelholzpflanzungen mit getriebenen Pflänzlingen von entlegnern Orten nicht eher vornehmen, bis nach erfolgtem Laubausbruche, oder bis der Wald

*) Die von König in der 1. Auflage empfohlene Maßregel: „die jungen Holzwüchse so lange es nöthig und so viel es zulässig in dürftigerem Zustande zu halten, um sie dem Wilde bis zu einer gewissen Größe unschmackhaft zu erhalten, was vorzüglich durch voller gehaltene Schirmbäume, die den mastigen Wuchs verhindern, geschehen könne“, hat sich keineswegs allgemein bewährt und dürfte doch auch in anderer Beziehung ihre erheblichen Bedenken haben.
C. G.

andere Äßung genug darbietet. Überdies suche man den Spätfrost aus seinen Waldungen möglichst abzuhalten, da nicht blos die weichgefrornen, sondern auch die späteren Nachtriebe dem Wilde eine beliebte Äßung sind*). Gegen das Schlagen sind die Herbstpflanzungen und kleine unschlagbare Pflänzlinge mehr gesichert; dadurch wird den Rehböcken wenigstens Zeit gegeben, sich erst an die neuen Gegenstände zu gewöhnen. In der Saftzeit gepflanzte Lärchen mit etwas eingestutzten Zweigen werden am meisten auf frischer That geschlagen. Die sonst meist unrathsame Büschelpflanzung, so auch die Trüppelpflanzung von je 3 bis 4 Stämmchen und die Verwahrung der hochstämmigen Pflänzlinge mit 3 schräg gestellten Pfählen hindern das Schlagen einigermaßen. Gegen das Schälen der Stangenhölzer lichtet man die Dickichte auf solchen Stellen, wo das Wild vor dem Heraustreten länger verweilt und sich so die Ungeduld vertreibt**), schlägt auch die Salzlecken gut und straft die Thäter zuweilen mit einem guten Schusse ab, zum Schrecken der Andern.

In Revieren, in denen absichtlich ein übermäßiger Wildstand erhalten werden soll, zieht man vorzugsweise solche Holzarten nach, die eben von dem Wilde weniger leiden, wie Birken, Kiefern, zur Noth auch Fichten und Lärchen, verändert wohl auch die Waldform. Nadelholzhochwald kann gegen das Verbeißen zwar eher geschützt werden, als Buchenhochwald, leidet später aber um so mehr vom Schälen; Mittelwald, dessen Nachzucht hauptsächlich auf Kernwüchse basirt ist, leidet viel mehr, als reiner Ausschlagwald.

*) Die von Hasen verbissenen struppigen Buchenwüchse zum kräftigeren Wiederausschlag abzuschneiden, bewährt sich nicht immer; denn die Nachwüchse werden nun häufig noch von den Rehen mitverbissen und kommen dadurch noch mehr in's Verderben.

**) Nach neueren Erfahrungen sind übrigens gerade die durchforsteten Fichtenstangenorte dem Schälen am meisten ausgesetzt. C. G.

3. Abstellung des Wildschadens.

§ 48. Absperrung des Wildes.

Das erste und gewöhnlichste Mittel zur Abhaltung des Wildes von den gefährdeten Schonungen in den Forsten ist sichere Einfriedigung. Kleine Forststücke, wie Saat- und Pflanzkämpe, die gegen alles Wild gesichert werden müssen, umgiebt man mehr mit Spriegel- oder Pfahlzäunen. Gegen Großwild allein braucht man gewöhnlich Stangenzäune; nur müssen, zumal bei stärkerem Wildstande, diese Zäune Widerstand genug bieten; Verrickungen von starken Fichtenstangen sind denen von Kiefern, der Haltbarkeit wegen vorzuziehen; die Pfosten dürfen nicht zu weitläufig stehen — höchstens 3 m. entfernt —, die Höhe muß ausreichen und darf nicht unter 2 bis 2,2 m. betragen und die untersten Latten müssen eng und stet genug sein, sonst schlüpft das Wild, auf die Seite sich legend, leicht darunter weg. Neuerdings wendet man auch mit Nutzen Drathzäune zur Abhaltung des Wildes an. Sehr ausgedehnte und winkelige Verzäunungen sperren den Wildwechsel zu sehr, werden leichter lückig und sind von keinem Punkte aus recht zu überwachen. Wo das Zaunholz keine lange Dauer verspricht, umzäunt man Ansaaten nicht eher, bis die größere Gefahr für sie eintritt, bei Tannen- und Fichtensaaten, zumal auf minder kraftvollem Boden unter Schirmbäumen, vielleicht erst gegen das dritte Jahr. Um in freien Mittelwaldschlägen zerstreute Gruppen mehr gefährdeter Pflänzlinge mit aufzubringen, stellt man um diese tragbare Stangengatter in kleinen Drei- oder Vierecken hordenförmig auf.

Die Verzäunungen müssen fleißig umgangen und ausgebessert werden, besonders im März und April, wo das Wild aus Mangel an Äßung mehr einzudringen sucht. Trifft man zufällig Wild innerhalb der Einfriedigung, so muß demselben zur Schonung der Anlage eine sichtbare Öffnung gemacht und Zeit zum ruhigen Austreten gelassen werden, wenn das Niederschießen eben nicht statt-

haft ist. Das beliebte Herumhetzen im Innern ist ein pflanzenverderbliches Strafmittel.

§ 49. Abtreibung des Wildes.

Von nicht eingefriedigten Schonungen kann das Wild verscheucht werden durch stete Beunruhigung, besonders aber durch stilles Anschleichen, wie im Pirschgange, wobei man dasselbe zuweilen mit einem gut angebrachten, blinden Schusse erschreckt. Solche Schleichwachen scheut das Wild mehr, als jeden Lärm.

Darf Wildpret geschossen werden, so sucht man gerade an solchen Orten, denen das Wild besonders schädlich wird, einen Schuß gut anzubringen, bricht dann das erlegte Stück an derselben Stelle auf und verwittert mit dem Gescheide und Schweiße den ganzen Platz. Dadurch läßt sich ein weiterer Wildschaden auf längere Zeit abwenden. Wo dies Alles nicht zureicht, ist hier und da zu Zeiten wohl ein förmliches Bewachen der Schonungen mit eigentlichem Abtreiben des Wildes nöthig.

§ 50. Abschießen des Wildes.

Keine Wildbahn sollte übersetzt sein, denn so lange die unschädliche Äßung zureicht, geht das Wild nicht nothgedrungen in das Zuchtholz.

Beim Abschießen des Hochwildes muß man vorzüglich den alten Kopfthieren nachstreben, die das jüngere Wild zum Schälen, zum Eindringen in die Vermachungen, zum Aufsuchen der gesteckten Eicheln und Bucheln, selbst zum weitern Auswechsel verleiten. Je mehr in einer Wildbahn diese alten Führer geduldet werden, desto größer ist die Verführung der Jugend und desto beträchtlicher der Wildschaden im Walde und Felde. Auch dürften nur so viele Hirsche bleiben, als der Wildstand eben erfordert. Beim Abschießen von Rehen und Hasen beobachtet man nicht viel Auswahl. Wo die Rehe in den Schlägen und Schonungen zu viel schaden, wo die Hasen im Winter die Buchenanwüchse zu stark heimsuchen, da muß ohne Unterschied und unverzüglich drauf geschossen werden; zur Fortpflanzung bleibt anderwärts noch genug übrig.

Nicht selten findet sich der Wildstand in einem Forste, begünstigt durch besondere Häge, durch gelinde Winter, durch bessere Äßung und Ruhe, übermäßig stark und schädlich angewachsen und dabei der Wiederwuchs des Waldes auf die unpfleglichste Weise herunter gekommen. In einem solchen Falle ist der gewöhnliche nachhaltige Abschuß nicht zureichend, und man müßte durch ein zeitweises Ausschießen der ganzen Wildbahn alle zurückgekommenen Schonungen auf einmal befreien und wieder aufforsten. Nachher könnte eine mäßige Häge wieder eintreten. Der beste Zeitpunkt zu diesem Ausschießen ist der Herbst und Vorwinter eines Mastjahres, wo überhaupt jede Wildbahn mehr beschossen werden sollte.

B. Verhütung des Vögelschadens.

§ 51. Schädlichkeit der Waldvögel.

Größere und kleinere Vögel des Waldes zehren hier und da den Holzsamen auf, beißen auch Sprossen und Knospen ab, mitunter wohl zum fühlbaren Nachtheil der Waldzucht. Dagegen beleben sie die Wälder erfreulich, stellen den Insekten nach und viele verdienen schon deßhalb Nachsicht und Schonung.

Das Auergeflügel verbeißt nicht blos im Winter bei Nahrungsmangel die Spitzen und Knospen junger Holzpflanzen sondern nährt sich auch von jungen Sämlingen, zumal von Kiefern, und kann dadurch nicht selten ganzen Schonungen und Saatkämpen sehr verderblich werden. Der gewöhnliche Schaden, den dasselbe an jungen Fichten verübt, pflegt meist binnen kurzem wieder zu verwachsen.

Das Birkwild hinterläßt in den jungen Kiefernschonungen nicht selten sehr üble Spuren seines zerstörenden Besuchs, zumal auf den Balzplätzen.

Das Haselwild ist als ganz unschädlich anzusehen.

Die wilden Tauben fallen in manchen Frühjahren schaarenweise auf frische Nadelholzsaaten und zehren den Samen auf; be-

sonders leiden die Saaten, mit weniger untergebrachtem, mehr freiliegendem Samen und die Kiefernzapfen=Saaten. Ein Gleiches thun auch kleinere Vögel, namentlich gemeine Finken und Ammern, welche noch überdies von vielen, eben hervorkommenden Pflänzchen die Samenhülle mit den darin befindlichen Nadelspitzen abbeißen.

Die Berg= oder Buchfinken*) besuchen in unübersehbaren Schwärmen die Buchenwaldungen im ersten Frühling nach erfolgtem Mastabfalle und zehren mit unersättlicher Gefräßigkeit, besonders in den mehr offen gelegenen Schlägen der Sonnenseiten, alle frei liegenden Bucheln auf, sprechen dabei auch nicht selten den Nadelholzsaaten der Umgegend zu.

Kreuzschnäbel, Zeisige und andere Vögel leben mehr von Samenüberfluß, den sie sich an den Bäumen gleich selbst ausmachen. Ersterer ist hauptsächlich nur in Fichtenwaldungen zu Hause und erscheint hier namentlich in Samenjahren massenhaft.

Spechte behacken mitunter auch gesunde Stämme, was man oft an Linden und Kiefern gewahrt, vielleicht zum Genusse des Saftes. Dieser Schaden ist aber weniger bedeutend, als sonderbar in seiner Wirkung; die Kiefern bekommen davon jene räthselhaften bambusähnlichen Ringel.

Die munteren Eichelhäher (Garrulus glandarius L.) tragen und pflanzen geschäftig viele sorgfältig ausgesuchte Holzsamen weit umher und kommen dadurch beim Forstwirth immer mehr in Achtung, so lange sie ihm seine frisch gesäeten Eicheln nicht verschleppen. — Der Tannenhäher (G. Caryocatactes L.) liebt besonders Zürbelnüsse, sowohl am Baume als auf Saatflächen, und soll letzteren nicht selten recht nachtheilig werden.

---

*) Der gemeine Fink (Fringilla coelebs) und der Bergfink (F. Montifringilla) sind sich zwar sehr ähnlich, doch kann man letzteren leicht an der schneeweißen Farbe des Bürzels und Unterrückens unterscheiden. Beide nennt man im gewöhnlichen Leben auch wohl Buchfinken, obschon dieser Name mit Recht nur dem Bergfinken zukommt. Der gemeine Fink brütet regelmäßig bei uns, der Bergfink wandert nur durch.

§ 52. **Vorbeugung gegen den Vögelschaden.**

Wo in freien Nadelholzanlagen, auch wohl in Eichenanwüchsen das Auergeflügel beträchtlich schadet, was während des Winters meist von Hähnen geschieht, da bringe man nur etliche Büchsenschüsse meisterhaft an und sorge übrigens dafür, daß die Vermehrung nicht weiter überhand nimmt.

Die Nadelholzsaaten verschiebe man wo möglich bis nach der Strichzeit, sobald die fremden Vögel weiter gezogen sind und die einheimischen sich fest gepaart haben. Wo dieser Verschub eben nicht thunlich ist, wird eine Saat so lange bewacht, von der frühesten Morgenstunde bis gegen Abend, und unter die lästigen Gäste geschossen. Zudem sichert man die Saaten auch durch geeignetes Einbringen oder Bedecken der Samenkörner. Es ist aber oft besser, den letzten Strichvögeln einige Körner zu gönnen, als die zu späte Saat der trocknen Witterung und den hungrigen Brutvögeln in der Fütterungs- und Ausflugzeit preis zu geben und dadurch den ganzen Erfolg auf's Spiel zu setzen. — Die Saatkämpe erfordern einen besonderen Schutz gegen das Aufzehren des Samens und der Keimlinge. Man gewährt diesen am besten durch unmittelbare Aufsicht, indem während der gefährdeten Zeit fortwährend in der Nähe ein Arbeiter zweckmäßig (z. B. mit Rasenbrennen, Herstellung von Einfriedigungen, Jäten ꝛc.) beschäftigt wird. Auch das Bedecken der Saatbeete mit Reisig, noch mehr das Überziehen derselben mit Bindfäden bewährt sich nützlich, weniger schützen die sog. Vogelscheuchen. — Gegen den höchstverderblichen Schaden des Auerwildes in den Saatkämpen sichert am besten, die Saat- und Pflanzbeete mit einem starken Drathgeflecht zu überziehen; letzteres ruhet auf $0{,}_2$ bis $0{,}_3$ m. hohen Pflöcken, die Dräthe kreuzen sich in etwa $0{,}_3$ m. Entfernung (die Kosten eines solchen Drathüberzuges betragen etwa 20 bis 25 Mk. pro $0{,}_{25}$ Hktr.)

Gegen die gierigen Bergfinken giebt es kein anderes Mittel, als zeitiges Unterbringen der Besamung. Und wenn man ununterbrochen unter sie schösse, und wenn auch jedes Dunstkorn träfe: so würde der zahllos einfallenden Menge ein merklicher Abbruch

nicht geschehen können. Sie wechseln übrigens öfters ihren Stand, zehren nur das auf, was ihnen am Wege liegt, und der mit eintretendem Frühling geweckte Paarungstrieb bewegt sie zur schleunigen Heimkehr.

Um dem Verschleppen der gesäeten Eicheln und Bucheln zu begegnen, säet man diese an den gefährdeten Stellen lieber erst im Frühling. Im Übrigen befaßt man sich nicht mit einer besonderen Vertilgung dieser friedlichen Waldbewohner, sondern läßt die freie Natur walten, die nicht leicht einer der genannten Vogelarten gestattet, daß sie sich überhäufe zum beträchtlichen Nachtheil der Waldzucht.

C. Verhütung des Mäuseschadens.

§ 53. Schädlichkeit der Waldmäuse.

Mehre Mäusearten, besonders aber die eigentliche Waldmaus (Mus sylvaticus), die Feld- oder Reutmaus (Hypudaeus arvalis), weniger die Brandmaus (Mus agrarius), die Haselmaus (Myoxus avellanarius), in Niederungen auch die Wassermaus (Hypudaeus amphibius)*) erscheinen zu Zeiten

*) Die wichtigeren, den deutschen Forstwirth interessirenden Mäusearten sind:

I. Mus. **Eigentliche Mäuse.** Schwanz eben so lang, oder doch fast so lang als der Körper; deutlich hervorstehende Ohren.

1. *M. musculus.* Hausmaus. 9,2 cm. l., einfarbig grau. In Wohnungen und benachbarten Feldern. Nagt Löcher und Röhren.
2. *M. sylvaticus.* Waldmaus. 11,8 cm. l., oben braungelblichgrau; Brust und Bauch unten scharf weiß abgesetzt. Vorzugsweis in Wäldern; klettert gut. Macht geräumige Baue, von denen die ausgewühlte Erde in kleinen Haufen liegt.
3. *M. agrarius.* Brandmaus. 10,5 cm. l., oben braunroth, mit schwarzem Rückenstreif; unten scharf abgesetzt weiß. Auf Feldern; an Waldrändern. Klettert wenig; nagt selten.

II. Hypudaeus. **Wühlmäuse.** Schwanz nur ⅓ bis ½ so lang als der Körper; Ohren fast ganz im Pelz versteckt.

in den Wäldern außerordentlich zahlreich, zehren viele Holzsamen auf, besonders Bucheln und Eicheln, verbeißen zarte Holzpflänzchen und Wurzeln, benagen stärkere Holzanwüchse, durchwühlen den Boden, durchreuten die Saatbetten und heben die darin befindlichen jungen Sämlinge so, daß diese vertrocknen; Alles mit mehr oder weniger verderblichen Folgen.

Am meisten überfallen die Mäuse den Buchenwald. Hier wohnen viele unbemerkt in Höhlen unter der angehäuften Laub-

---

4. *H. amphibius.* Wasserratte. 15,7 cm. l., oben graubraun bis dunkelschwärzlich, allmählig in die hellere Unterseite übergehend. In Niederungen, an Gewässern mit starken Röhren den Boden unterminirend, dabei den Holzwurzeln schädlich. Eine Varietät ist H. terrestris (Schermaus), kleiner, heller, mit kürzerem Schwanz; die Erde in Gärten auffurchend.
5. *H. glareolus* (hercynicus). Waldwühlmaus, Röthelmaus. 9,6 cm. l., oben braunroth, unten weiß. — Fehlt in Norddeutschland; häufig in den Sudeten, Karpathen; nur in Holzungen. Klettert geschickt.
6. *H. agrestis.* Erdmaus. 10,5 cm. l., oben dunkelschwärzlichbraun, in die grauweise Unterseite allmählig übergehend. In Gebüschen, an Waldrändern; baut runde Nester tief unter der Erdoberfläche.
7. *H. arvalis.* Reut- oder Feldmaus. 10 cm. l., oben gelblichgrau, an den Seiten heller, unten schmutzigröthlichweiß. Vorzugsweis in Feldern; doch sehr häufig auch in Wäldern, besonders die an Fluren stoßen. Ihre Löcher sind durch oberflächliche Gänge verbunden.

III. Myoxus. Siebenschläfer. Haben die Mäuseform, aber einen buschigbehaarten Schwanz. Winterschlaf; arbeiten Nachts. Alle klettern geschickt, fressen Waldfrüchte und benagen die Baumrinde.

8. *M. glis.* Siebenschläfer. 15,7 cm. l., Oberseite einförmig hellgrau, Unterseite weiß. Der Schwanz fast eben so lang als der Körper, grau, zweizeilig buschig behaart. — In Laubwäldern des mittleren und südlichen Deutschlands nicht selten.
9. *M. avellanarius.* Kleine Haselmaus. 7,2 cm. l., einfarbig gelblichroth, unten etwas heller, Brust und Kehle weiß; Schwanz von der Körperlänge, gelbroth, zweizeilig buschig. Ziemlich gemein in Vorhölzern und Gebüschen.
10. *M. quercinus (Nitela).* Gartenschläfer, große Haselmaus. 11,3 cm. l., Kopf und Oberseite röthlichgraubraun, unten weiß. Schwanz ¾ so lang als der Körper; an der Wurzelhälfte glatt, graubraun, an der Endhälfte buschig, oben schwarz, unten weiß. — Häufiger im südlichen als nördlichen Deutschland; dem Obst, Bucheln und Eicheln sehr nachstellend.

decke, voller Baumholzbestände und leben, besonders während des Winters, von den saftigen Saugwurzeln. Rückt ein Mastjahr heran, so vermehren sie sich auffallend, theils wirklich durch ihre mehrfache jährliche Generation, indem sie durch die vorläufige Fruchtbarkeit einzelner Bäume und das trockne Vorjahr einer jeden Mast begünstigt werden, theils scheinbar, indem sie sich aus der ganzen Umgegend in den Mastorten wandernd zusammenziehen. Ihre unmäßige Vermehrung beginnt aber erst mit Abfall der Bucheln und dauert bis zum nächsten Sommer, wo der aufgesproßte Samenanwuchs verhärtet ist. Meist treibt sie nun der Hunger heraus an offene Orte nach saftigen Pflanzentheilen. Der nächste Winter findet sie in den dichtesten Laubholzaufwüchsen, wo sie ihr Leben mit abgenagter Holzrinde fristen, bis sie endlich mit eintretendem Frühling anderweiter Nahrung nachgehen, oder, wie gewöhnlich, einreißender Hunger oder räudenartige Krankheiten unversehens dem ganzen Mäusefraße plötzlich ein Ende machen. — Die Mäuse werden in den Buchenschlägen besonders schädlich durch das, die Empfänglichkeit störende Unterwühlen des Bodens und das Aufzehren der Buchen- und Eichenbesamung, noch bis zum Aufgehen derselben, und durch das spätere Benagen der Aufwüchse; auch zerstören sie dann, vom Hunger getrieben, manche in der Nähe aufkeimende Nadelholzsaat.

Hier und da kommen die Mäuse auch schaarenweise aus den abgeernteten Feldern herein in die Feld- und Vorhölzer und suchen sich einen Winteraufenthalt. Dort hausen sie dann bis zum wiedereintretenden Frühling sehr übel und unterwühlen nicht selten ganze Bestände so, daß diese krankhaft werden. Am bemerkbarsten sind solche Besuche im flachen Lande, da wo die Koppelwirthschaft in den wechselnden Weideflächen ihre Vermehrung periodisch begünstigt und daher der waldverderbliche Mäusefraß an derselben Stelle in gewissen Zwischenräumen wiederkehrt.

Endlich machen sich die Mäuse nicht selten in den Saat- und Pflanzkämpen sehr schädlich, besonders wo ihnen eine dicke Be-

deckung der Beete mit Laub, Moos rc. einen gesicherten Aufenthalt, die zarten Pflanzen aber reiche Nahrung darbieten.

§ 54. Vorbeugung gegen den Mäuseschaden.

Die Vermehrung der Mäuse in Feldern und Wäldern wird einigermaßen in Schranken gehalten durch Schonung derjenigen Thiere, die sich mehr von Mäusen nähren. Davon sollte der Forstwirth diejenigen beständig hegen, die der Jagd wenig oder gar keinen Abbruch thun, nämlich: gemeine Eulen, Mäuseaare, Gabelweihen, Igel, Iltisse u. dergl. Zu Zeiten aber, wo eine ungewöhnliche Menge von Mäusen in den Feldern, oder eine nahe Mast in den Wäldern sichtbar wird, oder wo dies Übel schon herrschend ist, wären auch die Füchse und Katzen zu schonen, die in Mäusejahren ohnehin dem Wilde gar wenig schaden.

Als ein weiteres Vorbeugungsmittel macht sich jede Verhinderung eines starken Graswuchses geltend, der den Mäusen während des Winters sicheres Versteck und in dem Grassamen reichliche Nahrung bietet. Selbst die dichten Buchenaufwächse, wenn auch nur in Horsten, nehmen diese unwillkommenen Gäste schützend auf, so weit sie den Schnee nicht durchfallen lassen, meist zum eigenen Schaden. Aus ihrer hauptsächlichen Winterwohnung in alten Buchenbeständen, in Vorbereitungshieben und dunklen, noch nicht angewachsenen Besamungsschlägen vertreibt sie fortgesetzter Eintrieb von Rindvieh oder Schweinen und Beseitigung der zu dicken Laubschichten am sichersten.

Wo es nur geht, muß man suchen, die Mäuse aus ihrem Aufenthalte zu verstören. Dieser ist an den frischen Löchern und Gängen mit gehobenem Boden leicht kenntlich. Ist nur irgend Mäuseschaden zu befürchten, so müssen alle begras'ten Schläge und Schonungen, deren Besamung oder Anwuchs in Gefahr kommt, vorsichtig ausgeweidet oder ausgegraset werden; daneben sind die Buchen- und Eichenschläge, so wie die Bestände, wo Mäuse ihre Winterwohnung aufschlagen wollen, auf eine, die unentbehrlichste Mast schonende Weise mit Schweinen zu betreiben.

Wo im Abfall der gefährdeten Besamung noch berichtigende Schlaghauungen eintreten müssen, dürfen die Reisig- und Spalthaufen durchaus nicht in dem Schlage umher liegen bleiben, sonst finden die Mäuse darunter ein sicheres Versteck, und ehe das gefällte Holz wegkommt, ist die Besamung aufgezehrt. Auch sind an allen Orten und zu allen Zeiten, wo Mäuseschaden zu befürchten, die Lichtungen der Anwüchse sehr vorsichtig und allmählig zu betreiben; denn leicht kann der darin erfolgende unvorhergesehene Mäusefraß eine ganz neue Besamung und weitern Baumschutz nöthig machen. Durch zu rasche Lichtung der Buchenschläge wird ohnehin schon mit dem Graswuchse der Mäusefraß herbeigezogen. An eben bedrohten Orten verschiebt man die Eichen- und Buchensaaten bis zum Frühling und bringt den Samen nicht in Reihen, sondern zerstreut unter eine gute, spurlose Bedeckung. Auch darf man in keinem Laubwalde kurz nach erfolgter Mast eine Nadelholzansaat vornehmen, liegt der Saatplatz nicht ganz gesichert gegen die noch übrigen Mäuse.

§ 55. Abstellung des Mäuseschadens.

Eigentliche Vertilgungsmittel der Mäuse lassen sich im großen Forsthaushalte nicht wohl anwenden. Die Natur vertilgt sie von selbst am sichersten, theils durch eine ebenso außerordentliche Vermehrung aller Mäusefeinde, theils und hauptsächlich durch Hunger und Erschöpfung der Zeugungskraft bei der unmäßigen Vermehrung. Länger erhält sich eine so außerordentliche Mäusevermehrung nicht, als bis in den zweiten Winter nach dem Mastabfalle. Nur für die Wiederherstellung der beschädigten Anwüchse kann etwas gethan werden. Hauptsächlich muß man diejenigen Laubholzstämmchen, welche, zumal in der Saftzeit, fast gänzlich umnagt sind und darüber nach und nach verkümmern, unverweilt noch vor Ausbruch des Laubes abschneiden, damit sie wieder frisch vom Stocke ausschlagen, wenn außerdem der Bestand nicht vollkommen werden könnte. Die weniger benagten Wüchse erholen sich von selbst wieder, und der Schaden scheint oft weit übler, als er wirk-

lich ist, weil mehr die dichtesten Horste angegriffen sind, denen ein Abgang oft noch förderlich wird. Vorsichtiges Aushüten und Ausgrasen im Nachsommer gereicht einem solchen geschwächten Anwuchse meist zum Nutzen und erleichtert die, jedoch keinen Falls sogleich nöthige Auspflanzung.

Um die Mäuse von Waldkämpen abzuhalten, empfiehlt es sich, solche mit Gräben, deren Wände möglichst steil und glatt zu halten sind, zu umgeben. Gerathen sie nichtsdestoweniger in einen solchen, so läßt sich schon mehr zur Vertilgung thun. In die Gänge der kurzschwänzigen Feldmaus stößt man glattwandige Löcher ein, in welche die Mäuse leicht fallen und nicht herauskönnen. Nicht minder nützlich ist es, in die Gräben und Gänge der Wühlmäuse in gewissen Entfernungen kleine, mit Wasser gefüllte Blechgefäße einzusenken, oder andere Fallen anzubringen z. B. große Töpfe einzugraben, über welche ein Holzstäbchen gelegt wird, an das eine mitten auf der Öffnung im Gleichgewicht schwebende gelbe Rübe querüber gesteckt ist, so daß die darauf laufenden Mäuse von dem umkippenden Gestell hinunter in den Topf fallen. Auch das Vergiften ist anwendbar; man quellt Waizen in aufgelöstem weißem Arsenik auf und legt ihn am sichersten in kurzen Drainröhren in Gras, unter Klafterhaufen 2c. aus, damit die vergifteten Körner nicht durch den Regen an Wirksamkeit verlieren oder Vögel sich vergiften könnten. — Selbst vom Ausräuchern der Mäuse aus ihren unterirdischen Gängen hat man in Saatschulen gute Erfolge gehabt. Man bedient sich dazu einer etwa 0,5 m. langen, 0,1 m. im Durchmesser haltenden, mittels eines durchlöcherten Zwischenbodens in zwei Abtheilungen geschiedenen Blechröhre. In dieser werden Schwefellappen und dergl. verbrannt und deren Dämpfe durch einen am oberen Ende einzusetzenden Blasebalg und einer am anderen Ende angebrachten Röhre in die Öffnungen der Mäusegänge getrieben.

Auch das Eichhorn macht sich hier und da unangenehm. Soweit sich dies auf das Ausbeißen von Knospen, oder auf das Benagen von Zapfen und Rinde im Winter beschränkt, ist der

Schaden von keiner Erheblichkeit; dagegen liegen einzelne Fälle vor, daß das Eichhorn bei massenhafter Vermehrung, den Buchen-, Eichen- und Tannensaaten durch das Aufzehren des Samens und Ausscharren der Keimlinge höchst verderblich geworden ist und einen systematischen Abschuß unbedingt nöthig machte.

D. Verhütung des Insektenschadens.*)

1. Allgemeiner Theil.

§ 56. Übersicht.

Unter allen Beschädigungen, denen die Waldungen von Seiten der freien Natur ausgesetzt sind, sind gerade diejenigen am größten und schädlichsten, welche von den kleinen, unansehnlichen Insekten veranlaßt werden. Fast alle Insektenklassen sind unter den Waldverderbern vertreten, vorzugsweis jedoch sind es die Raupen einiger Schmetterlinge, oder gewisse Käfer und deren Larven, welche als eigentlich forstschädlich auftreten. Einige derselben sind polyphag, die meisten jedoch monophag d. h. sie nähren sich ausschließlich nur auf einer einzigen, ihnen von der Natur angewiesenen Holzart oder ziehen solche doch allen anderen vor; in der Regel ist sogar jedes Insekt nur auf gewisse Theile seiner Nahrungspflanze angewiesen; dabei ist die Art des Fraßes höchst verschieden und darnach auch dessen größere oder geringere Schädlichkeit sehr abweichend.

Vom reinforstlichen Standpunkte aus lassen sich daher die schädlichen Forstinsekten füglich nach den von ihnen bewohnten Nahrungspflanzen, und weiter nach der Art des Fraßes, insbe-

*) Die wichtigsten Schriften über Forstinsekten sind:
Ratzeburg, die Forstinsekten; 3 Bände. Berlin 1837/40.
Ratzeburg, die Waldverderber und ihre Feinde. 6. Aufl. Berlin 1868.
Ratzeburg, die Ichneumonen der Forstinsekten. Berlin 1844/48.
Nördlinger, Nachträge zu Ratzeburg's Forstinsekten. Stuttgart 1856.
Altum, Forstzoologie. III. Insekten. I. Abth. Käfer. Berlin 1874.
Taschenberg, Forstwirthschaftliche Insektenkunde. Leipzig 1874.

sondere nach den verletzten Pflanzentheilen gruppiren. In dieser Hinsicht kann man unterscheiden:

1. Wurzelbeschädiger. Sie sind vertreten durch Insekten oder deren Larven, welche ausschließlich im Boden leben und sich hier vorzugsweis von Pflanzenwurzeln nähren. Zum Glück ist deren Zahl nur sehr gering, da gerade die Wurzelbeschädigung den Holzpflanzen am verderblichsten, den fraglichen Insekten aber vermöge ihres versteckten Aufenthaltes nur schwer beizukommen ist; es gehören dahin, abgesehen von einigen minder wichtigen, hauptsächlich nur: die Engerlinge des Maikäfers (Melolontha vulgaris) und die Maulwurfsgrille (Gryllus Gryllotalpa).

2: Stammbeschädiger. Als solche haben wir diejenigen Insekten zu betrachten, welche den Stamm stehender oder gefällter Hölzer, in der einen oder anderen Altersperiode, sei es durch äußerliches Benagen, oder durch den Absatz und die Entwicklung ihrer Brut, mehr oder weniger, oft lebensgefährlich beschädigen. Es gehören dahin mit wenig Ausnahmen nur Käfer; insbesondere und ganz vorzugsweis die Familie der sog. Borkenkäfer (Bostrichidae) mit den artenreichen Gattungen der eigentlichen Borkenkäfer (Bostrichus), der Bastkäfer (Hylesinus), der Splintkäfer (Eccoptogaster) und Kernkäfer (Platypus). Sie haben das Gemeinsame, daß die Käfer den Stamm, vorwiegend der Nadelhölzer, anfliegen und sich durch die Rinde bis zum Splint einbohren; von hier aus nagt das befruchtete Weibchen einen horizontalen oder verticalen Gang (Muttergang) bald mehr im Bast, bald mehr im Splint, an dessen Rändern es seine Eier absetzt. Die aus diesen hervorgehenden Larven fressen, meist jede für sich, einen mit dem Wachsthum sich erweiternden besonderen Gang (Larvengang), dessen Ende sie zur Puppenhöhle (Wiege) erweitern. Hier findet die Verpuppung statt, von wo aus endlich der ausgeschlüpfte Käfer seinen Ausweg in's Freie, durch besondere Fluglöcher nimmt. — Durch diese Entwickelung der Brut wird die Borke, der Bast, der Splint und selbst das Kernholz verletzt und die Lebensthätigkeit mehr oder weniger gestört. — Nächstdem gehört dahin ein Theil der Rüssel-

käfer (Curculionidae), die theils unmittelbar durch äußerliches Benagen der Rinde, theils durch Absetzung ihrer Brut nachtheilig werden; endlich sind dahin die minder erheblichen Beschädigungen zu rechnen, welche im Holze verschiedener Bäume von den Larven einiger Prachtkäfer (Buprestidae), Bockkäfer (Cerambycidae), einigen wenigen Schmetterlingsraupen z. B. (Bombyx cossus, Sesia apiformis) und Holzwespen (Sireicidae), veranlaßt werden. — Diese Beschädigungen geschehen zum Theil an noch wüchsigem Holze und man kann dann, so weit sie schon mehr herangewachsene Stangen-, Mittel oder Althölzer betreffen, „Bestandsverderber“, soweit sie aber vorzugsweis in Jungwüchsen stattfinden „Jungwuchs- und Culturverderber“ unterscheiden. Oder die Insekten befallen vorzugsweis die gefällten Hölzer und erscheinen dann als „Nutzholzverderber“ in soweit sie durch ihren Fraß die Nutzgüte der Bau- und Nutzhölzer wesentlich beeinträchtigen. Viele der Stammbeschädiger stellen sich jedoch auch erst mit der Eingängigkeit und Anbrüchigkeit des stehenden oder gefällten Holzes ein und erscheinen mehr als Leichenbegleiter ohne erhebliche Beschädigung.

3. Nadel- und Blattfresser. Wie unter den Stammbeschädigern die Käfer dominiren, so treten unter den Nadel- und Blattfressern die Raupen der größeren Schmetterlingsfamilien, der Spinner (Bombycidae), der Eulen (Noctuidae) und der Spanner (Geometridae) in erster Linie auf, und ihnen reihen sich die Afterraupen einiger Blattwespenarten (Tenthredonidae) an. — Doch finden auch die Käfer, theils in dem Maikäfer, in einigen Arten der Laubholz-Rüsselkäfer, vor Allem aber in dem artenreichen Geschlechte der eigentlichen Blattkäfer (Chrysomelidae) ihre Vertretung. —

4. Knospenbeschädiger. Sie bewohnen und benagen die Knospen, bringen diese zum Verkümmern und hindern dadurch die Blatt- und Blüthenentwickelung. Manche der Blattverderber, z. B. die Laubholzrüsselkäfer, einige Spanner, beginnen ihr Zerstörungswerk schon mit den Knospen; als eigentliche Knospenver-

derber, zumal im Nadelholz, haben wir indeß nur die Familie der kleinen Wickler (Tortricidae) zu betrachten.

Von forstlich mehr untergeordneter Bedeutung sind noch:

5. Die Fruchtbeschädiger. Die Zapfen der Fichten und Kiefern, die Buchecken, Eicheln und andere Waldsämereien beherbergen ihre besonderen Insekten, theils Raupen von Wicklern und Motten (Tineidae), theils Maden von Rüsselkäfern.

6. Deformitäten-Erzeuger. In Folge des Stiches und des Brutabsatzes mancher Insekten, namentlich der Gallwespen, Gallmücken, der Blatt-, Rinden- und Schildläuse (der Gattungen Cynips, Tipula, Aphis, Chermes, Coccus), erzeugen sich allerlei Auswüchse und Deformitäten an Blättern und Früchten, welche nicht blos die Lebensthätigkeit der befallenen Theile mehr oder weniger stören, sondern auch durch ihre oft wunderlichen Formen unsere Aufmerksamkeit erregen.

§ 57. Allgemeine Schädlichkeit.

Von den unzähligen im Walde vorkommenden Insekten bezeichnet uns die Erfahrung indeß nur eine sehr kleine Zahl als wahrhaft waldverheerend; eine etwas größere macht sich durch mehr oder minder verletzende Beschädigung der Holzgewächse bemerklich; die meisten endlich geben sich nur durch bloß verzehrende Anfälle kund oder ziehen durch die Eigenthümlichkeit ihrer Lebensweise die Aufmerksamkeit auf sich. In Beziehung hierauf kann man füglich unterscheiden:

I. Waldverheerende Insekten. Sie erscheinen zu Zeiten in heerweiser Vermehrung, sind jedoch nur auf die zwei wichtigsten Nadelholzarten, auf die Fichte und Kiefer beschränkt; ihr Fraß, der theils die Nadeln, theils die Safthaut, theils die Zerstörung der Jungwüchse betrifft, hat das Verderben ganzer Strecken des befallenen Waldbestandes oder Holzwuchses zur Folge; gegen sie hat sich daher auch die Thätigkeit des Forstwirthes ganz vorzugsweis zu richten. Es gehören dahin nur folgende sechs:

1) an der Kiefer: der Kiefernspinner (Bombyx pini), die

Kieferneule (Noctua piniperda) und der Maikäfer (Melolontha vulgaris);

2) an der Fichte: der große Fichtenborkenkäfer (Bostrichus typographus);

3) an Kiefern und Fichten zugleich: die Nonne (Bombyx monacha) und der große braune Rüsselkäfer (Curculio pini).

II. Waldverletzende Insekten. Sie treten schon in geringerer Häufigkeit auf, leben weniger dicht beisammen, stören zwar das volle Gedeihen der Holzwüchse, mitunter selbst durch tödtliche Beschädigung, indem sie Blätter, Knospen oder Triebe, Wurzeln oder Bast und Holz nach gewisser Auswahl verderblich angehen, ohne jedoch ganze Strecken einer Waldung zu zerstören. Sie gehen ebenfalls nur Kiefern und Fichten an; man kann dahin folgende 16 Arten zählen:

1) an der Kiefer: den Kiefernspanner (Geometra piniaria), die Kiefernblattwespen (Tenthredo pini und rufa), die Kiefernwickler (Tortrix buoliana und turionana), den Kiefernmarkkäfer (Hylesinus piniperda), einige Kiefernculturverderber, wie den Weißpunktrüsselkäfer (Curculio notatus), in Gemeinschaft mit dem schwarzen Kiefernbastkäfer (Hylesinus ater) und dem kleinen Kieferborkenkäfer (Bostrichus bidens), sowie endlich die Maulwurfsgrille (Gryllus gryllotalpa).

2) an der Fichte: den kleinen Fichtenborkenkäfer (Bostrichus chalcographus), den Harzrüsselkäfer (Curculio herzyniae) den gelbbraunen Bastkäfer (Hylesinus palliatus), den doppeläugigen Fichtenbastkäfer (H. polygraphus) und den schwarzen Fichtenbastkäfer (H. cunicularius).

3) den wichtigsten Nutzholzverderber: den Holzbohrer (Bostrichus lineatus).

III. Das große Heer der versehrend schädlichen Forstinsekten lebt einestheils auf Nahrungspflanzen (Laubhölzern), die den erlittenen Schaden leichter wieder ausheilen; anderntheils ist ihr Fraß an sich minder gefährlich oder betrifft nur kränkelnde Holzwüchse und im Absterben begriffene oder gefällte Hölzer: so

daß sie der Waldung einen wirklich erheblichen Schaden nicht zufügen, welchem der erfahrene Forstwirth zu begegnen eben keinen dringenden Beruf findet.

Übrigens läßt sich zwischen diesen drei Abtheilungen keine strenge Grenze ziehen. Manche der früher sehr gefürchteten Insekten z. B. der große Fichtenborkenkäfer, sind durch den neueren Forstbetrieb in ihrer Schädlichkeit sehr beschränkt worden; einige, wie z. B. der Kiefernschwärmer (Sphinx pinastri), fast ganz aus der Klasse der forstschädlichen Insekten geschwunden; dagegen sind andere, wie die Blattwespen, der große braune Rüsselkäfer und der Harzrüsselkäfer erst in den letzten Jahrzehnten in ihrer vollen Schädlichkeit aufgetreten und nicht unwahrscheinlich werden künftig, mit veränderten Waldzuständen, noch manche jetzt in friedlicher Zurückgezogenheit lebende Insekten sich als forstschädlich erweisen. Je mehr die Wälder verarmen und die Holzwüchse in Kümmerungszustände verfallen, desto verderblicher wird das schädliche Waldungeziefer in seinem Fraße.

§ 58. Allgemeines Verhalten.

Die auffälligen, ungewöhnlichen Insektenvermehrungen stehen in einem unverkennbaren Zusammenhange mit dem Klima, der Witterung, den Waldzuständen und manchen anderen Umständen; man hat darüber im Allgemeinen Folgendes wahrgenommen:

Die Raupenvermehrungen nahmen nur in trocknerm, gleichmäßigerm Klima, wie es das deutsche Flach- und Hügelland bietet, gefährlich überhand; seltener bemerkte man sie, so weit sich das feuchtere Gebirgs- und Küstenklima erstreckt, und dann nur hervorgerufen durch eine begünstigende Reihe guter Insektenjahre. Den Käfervermehrungen scheint zwar ein wärmeres und trockneres Klima ebensalls förderlicher zu sein; doch versteigen sie sich mit ihren Nahrungspflanzen auch auf die Gebirge, und ihre Verbreitung reicht viel weiter gegen Norden. Übrigens wohnen alle Waldinsekten lieber an sonnigen, trocknen, der Ostluft zu-

gängigen Orten, wo möglich im Überwinde; nur die ihnen anderwärts eben reichlicher gebotene Nahrung zieht sie weiter, in andere Lagen. So gehen die Nonnenspinner und Nestwickler stets der von Spätfrösten bereiteten Nahrung nach.

Zu Zeiten wiederkehrende, der Waldung ungünstige, den Insekten aber günstige Witterungszustände, wie anhaltender Ostwind, zumal während der Entwicklung der Holzpflanzen im Frühjahr, trockenheiße Sommer mit Höhenrauch und Sonnenregen, besonders aber blattverderbliche Spätfröste, beleben ganz unerwartet, oft an weit entfernten Orten zugleich, eine ungewöhnliche Menge schädlicher Forstinsekten, und meist nur von verwandten Arten. Die bedrohliche Vermehrung jeder dieser Insektenarten findet erst dann statt, wenn sie von der ihr besonders günstigen Periode im Witterungsverlaufe hervorgerufen wird. So sieht man wohl, daß ein einziger heftiger Spätfrost, zumal im Gefolge von Ostwind, die Nonnenspinner-Vermehrung im Fichtenwalde unerwartet mächtig belebt, dagegen auf die Kiefernspinner gar nicht wirkt und die Eichenwickler ohne Weiteres vertilgt. Daraus läßt sich auch wohl jener periodische Artenwechsel erklären, welchen die Geschichte der Insektenverheerungen nachweist.

Das Wiederverschwinden solcher drohend auftretenden Insektenvermehrungen erfolgte meist ganz plötzlich und ebenso allgemein, wie das Entstehen; es fiel oftmals mit naßkalten, ungesunden Häutungszeiten, aber auch nicht selten mit der fruchtbarsten Frühlingswitterung, oder mit plötzlichem Witterungswechsel zusammen. So wurde zu Zeiten eine ganze Vermehrung — von Hunger und schädlicher Nahrung geschwächt — durch seuchenartige Krankheiten und Pilzbildungen (Empusa und Cordiceps)*) hingerafft, meist das Schicksal der übermäßig hausenden Raupen; bald erstickte der kraftvolle, übermächtige Maitrieb die zahlreich vermehrten Kiefernwickler, sowie die alljährlich angelegten Fichtenrindenläuse, Buchen-

*) Vergl. Middeldorpff, die Vertilgung der Kiefernraupe S. 34 und die dort aufgeführte Literatur.

und Eichengallwespen, in ihrer ersten Entwickelung, während der Eichenwickler die günstigsten Tage seines Lebens genoß. So veranlaßt der ungleiche Witterungsverlauf nicht selten eine Verschiebung der Verwandlungsstadien und bringt dadurch das eine oder andere Insekt zum Verderben. Um z. B. die Kiefernjungwuchs-Afterraupe in ihre Schranken wieder zurück zu weisen, weckt die Natur noch eine außerordentliche Nachsommerbrut und schickt dann im Herbste einen frühen Schneefall über sie. Genug, die Natur führt durch ihre extremen Witterungsvorgänge hier eine Insektenart in's junge Leben, dort die andere in's Grab, je nach dem zeitlichen Zusammenwirken aller ihrer vielseitigen Faktoren und des verschiedenen Insektenlebens; dadurch weist sie auch jede übermäßige Vermehrung wieder zurück in die natürlichen Verhältnisse.

Alle erheblich schädlichen Insektenverheerungen gehen in der Regel von besonderen Fraßplätzen, sog. Insektenheerden aus, da nämlich wo in Folge von (durch Streurechen oder sonst) entkräftetem oder naßgalligem Boden, frostiger Lage, ungeeigneten Anbaues, mechanischer Beschädigung oder aus sonst einem Grunde Wüchse, Stämme und Bestände sich in irgend einem dürftigen, geschwächten, oder krankhaften Zustande befanden, oder wo eine ungewöhnliche Anhäufung brutbefördernden Material stattfand. Von diesen Insektenheerden, auf welchen selbst dann, wenn die Calamität erloschen scheint, meist immer noch einzelne Exemplare der fraglichen Insekten aufzufinden sind, erstreckt sich der Fraß in die nächste Nachbarschaft und wird schließlich ein allgemein verbreiteter, wenn sich von verschiedenen Centren aus, die allmähligen Ausbreitungen begegnen. Dabei ist jedoch nicht zu verkennen, daß der Fraß sich niemals ohne dringenden Nahrungsmangel auf üppige, sichtbar saftvolle, gesunde Wüchse erstreckt, und es ist höchst wahrscheinlich, daß die meisten Forstinsekten ihrem Verderben früher oder später entgegen gehen, sobald sie, vom Hunger genöthigt, andere als antrockne, kränkelnde oder eingängige Pflanzentheile genießen. Übrigens schwärmen manche Insekten mit Hülfe günstiger Winde und trockner Witterung oft über weite Strecken hinweg, um sich anderwärts

fortzupflanzen, wo ihre Nachkommenschaft wieder zureichende Nahrung finden kann.

Keine Raupenvermehrung dauerte in ihrer wirklich auffallenden Verheerungszeit länger als einige Jahre, je nachdem eben die Witterung dem Walde gegen das Insekt, oder dem Insekte gegen den Wald hülfreicher war, und die geeignete Insektennahrung zureichte. Von Jahr zu Jahr fiel die Nachkommenschaft kleiner und schwächlicher aus, und das ganze Heer fand bald ein gleichzeitiges Ende, meist in Folge von Pilzbildungen und seuchenartiger Krankheiten und mit sichtbarer Beihülfe zahlreicher Arten kleiner Schmarotzinsekten, die ihre Brut den durch übermäßige Vermehrung, unzuträgliche Nahrung und ungünstige Witterung geschwächten, kranken Raupen beibringen und durch solche tödtliche Fortpflanzung den Wald von diesem Übel vollends befreien (vergl. § 61). So hebt denn die Natur auch von dieser Seite das störende Mißverhältniß, und auf solche Hülfen darf der Forstwirth bei jedem Raupenfraße über kurz oder lang ganz sicher rechnen. Nur gegen die Käfer ließ sie uns ohne solchen sichtbar mächtigen Beistand.

Das zahlreiche Auftreten eines Forstinsektes geschieht übrigens selten ohne Gefolge anderer Arten, wenn auch untergeordneten Ranges, die, durch gleich begünstigende Umstände hervorgerufen, auf dem vom Hauptheere schon befressenen Holzwuchse nun auch ihre Nahrung finden, wie oft der Borkenkäfer nach einem Raupenfraße. Nicht selten arbeitet so eine Art der andern vor, und oft wird der Insektenfraß dadurch erst recht verderblich.

§ 59. Allgemein vorbeugende Wirthschaftsmaßregeln.

Läßt sich nicht bezweifeln, daß die schädlichen Forstinsekten sich vorzugsweis nur auf dürftigern, geschwächtern und krankhaften Holzwüchsen zuerst einfinden und von da aus weiter verbreiten, und daß sie gesunde Stämme nur im Nothfall, öfters zu ihrem eignen Verderben angehen: so beugt der Forstwirth deren Verheerungen und Beschädigungen nicht sicherer vor, als durch Erhaltung vollkommen gesunder, kräftiger Wüchse mittels naturgemäßer

Zucht und Pflege der Waldung. Man erziehe und erhalte die Bestände in vollem Schluß, lückenlos und damit den Boden im kräftigsten vollbedeckten Zustande, frei von Unkrautüberzug — bringe auf jede Stelle die angemessenste Holzart, vermeide das Zusammenanlegen großer Flächen gleicher Altersklassen, und gebe dem Nadelholze, soweit dies wirthschaftlich zulässig und möglich erscheint, einen zuträglichen Beistand von Laubholz — erziehe die Nachwüchse hinter einem mildernden und schützenden Vorstande, frei von Unterdrückung, Drängung und anderm Hinderniß — sichere den Waldbestand gegen Frost-, Sturm-, Schnee- und Rauhreif-Schaden, und halte ihn mittels angemessener Durchforstungen rein von allem schwächlichen, krankhaften und umgebrochenen Holze — räume dabei die Schläge zur rechten Zeit, nicht nur von den aufbereiteten Hölzern, sondern auch von allen abkömmlichen Stöcken, Wurzeln, Spänen und andern Überbleibseln — beseitige mithin jede Insektenbehausung und entferne systematisch im ganzen Walde alles Material, was zur Brut, Nahrung oder sonstigen Vermehrung der Insekten Veranlassung geben kann: so wird ganz gewiß die Gefahr zum größten Theile schon im Voraus beseitigt. Und wer dies, seinem Berufe entgegen, unterläßt, ist forstschädlicher, als alle Insekten zusammen.

§ 60. Allgemeine Beschützung der Insektenfeinde.

Zudem beschütze man diejenigen Thiere, welche bald dem vollkommenen Insekte, bald der Raupe oder Larve und der Puppe, bald den Eiern, theils der Nahrung, theils der Fortpflanzung wegen, nachstellen. Können auch die meisten derselben großen Insektenvermehrungen nicht bemerkbar widerstehen, so ist doch unverkennbar, daß sie alle in den Zwischenzeiten, wo der Raupen- oder Larvenfraß und andere Insektenübel ruhen, die einzelnen Fortpflanzungen aufsuchen und vernichten und dadurch das Übel mehr in Schranken halten.

Von den vierfüßigen Thieren ist bekannt, daß der Iltis, der Igel, das Eichhorn, die Spitzmaus, der Maulwurf und andere

mehr den Insekten nachstreben; viel kann freilich auf diesen Beistand nicht gerechnet werden.

Unter den Vögeln sind die Dohlen, Saat-Krähen, Eulen und Häher, die Würger, der Kukuk, die Spechte, der Kleiber, der Wendehals, der Baumläufer, der Staar, die Nachtschwalbe, die Drosseln, Meisen und viele andere harmlose Sänger fortwährend mit Verminderung der Insekten beschäftigt. Daher sollten wir diese, uns so oft erfreuenden, nützlichen und lieblichen Bewohner der Wälder um so sorgsamer in Schutz nehmen, und durch Erhaltung ihrer Brutplätze, unter Umständen durch Aushängung von Nistkästen u. s. w. begünstigen.

§ 61. Nützliche Forstinsekten.

Weiter stellt die Natur den excessiven Insektenvermehrungen ein Heer ausgewählter Insekten entgegen, um durch sie auf die Verminderung der schädlichen Forstinsekten einzuwirken. Diese forstlich betrachtet also nützlichen Insekten treten theils als eigentliche Räuber, theils als Schmarotzer auf.

I. Die Raubinsekten stellen, sei es als Larve, sei es im vollkommen ausgebildeten Zustande, anderen Insekten nach, ergreifen, würgen und verzehren dieselben, und sind zu dem Ende meist mit kräftigen Mundwerkzeugen (Mandibeln), sowie mit raschem Lauf oder der Fähigkeit zum Klettern begabt, lauern auch wohl ihrer Beute in Verstecken auf. Die wichtigsten dieser, volle Schonung verdienenden nützlichen Insekten sind:

1. Die Sandkäfer, besonders ihre Larven, Cicindela campestris, hybrida; sie sind übrigens ziemlich bedeutungslos, da sie bei ihrem ausschließlichen Aufenthalt auf sandigem Boden, nur selten mit eigentlich forstschädlichen Insekten in Berührung kommen.

2. Die Laufkäfer (Carabidae), welche vorwiegend des Nachts thätig, sich von Regenwürmern, Schnecken, Larven, Raupen 2c. nähren. Auch ihre forstliche Bedeutung ist überschätzt, da die meisten derselben das Gebiet der forstschädlichen Insekten nur selten erreichen; bemerkenswerth sind hauptsächlich nur die beiden Kletter-

laufkäfer, der große Calosoma sycophanta, L., der sog. Raupentödter, welcher mehr sporadisch nach den großen Vermehrungen der schädlichen Kiefernraupen (des Kiefernspinners, Bombyx pini, L., der Nonne, B. monacha, L., der Kieferneule, Noctua piniperda, L. und des Kiefernspanners Geometra piniaria, L.) in den befallenen Kiefernbeständen häufiger erscheint, und ebensowohl selbst, wie als Larve jenen Raupen, selbst auf den Bäumen, eifrig nachstellt; — und der kleine Calosoma inquisitor, L., der übrigens mehr allgemeiner verbreitet in Laubholzrevieren, auf jüngeren Buchen, Eichen &c. vorkommt und hier die vorkommenden kleineren nackten Raupen z. B. von dem Forstspanner Geometra brumata angreift.

3. Manche Käfer oder ihre Larven werden dadurch, wenn auch im Ganzen ohne erhebliche Bedeutung nützlich, daß sie unter Baumrinden der Brut von Borken- und Bastkäfern eifrig nachstellen. Als solche sind zu erwähnen: die Kurzflügler (Staphilinidae) obschon eine derartige Thätigkeit gerade von den bei uns häufigsten Arten, Staphylinus olens, L., erythropterus, L. noch keineswegs erwiesen ist. — Viel mehr als eifriger Vertilger der Brut von Borkenkäfern, Rüsselkäfern (z. B. der Harzrüsselkäfer Pissodes hercyniae) ist der Buntkäfer Clerus formicarius, L. bekannt, und ebenso wird neuerdings als ein in dieser Hinsicht sehr nützliches Insekt ein Glanzkäfer Nemosoma elongata, Latr. genannt.

4. Die Marienkäfer, wie Coccinella septempunctata, bi- und quadripustalata, ocellata u. s. w. gehören, weniger als Käfer, hauptsächlich als Larven, zu den eifrigsten Vertilgern der Blatt-, Rinden- und Schildläuse.

5. Die Waldameisen (Formica rufa, L.) gelten gleichfalls als eifrige Vertilger von schädlichen Raupen &c. (so namentlich der großen Kienraupe), so daß sogar die künstliche Vermehrung derselben durch Ableger empfohlen worden ist.

II. Die Schmarotzer. Diese setzen ihre Eier in oder an Raupen, Larven, Puppen, selbst in die Eier anderer Insekten ab; die davon auskommenden Maden zehren schmarotzend von dem In-

halte der angestochenen Insekten und bringen diese sowohl dadurch, als durch das Zerstören der Tracheen und des Nervensystems beim Herausbohren zum Verkümmern und Absterben. Letzteres erfolgt früher oder später, je nachdem die Larven ganz jung, oder schon mehr ausgebildet, selbst wohl schon eingesponnen oder verpuppt angestochen wurden. Es gehören hierher:

1. Die Ichneumonen (Schlupfwespen). Sie bestehen ihre rasch, oft nur 2= bis 3wöchentliche Verwandlung innerhalb des bewohnten Insektes, oder doch indem sie sich durchbohren, auf und neben demselben und spinnen sich dazu einen feinen Cocon. Von dem gattungs= und artenreichen Geschlechte der Ichneumonidae führen wir nur die allerwichtigsten auf:

Anomalon circumflexum L. (in den Raupen des Kiefernspinners; nigritorium (in den Puppen der Kieferneule und des Kiefernspinners); Pimpla Instigator Fabr. (in den Puppen des Kiefernspinners, der Nonne und Kieferneule); Microgaster nemorum und Pteromalus pini Htg. (in den Raupen des Kiefernspinners gesellig schmarotzend).

2. Die Raubfliegen; ihre Larven bohren sich vor der Verpuppung aus dem bewohnten Insekte und bestehen außerhalb desselben ihre Verwandlung; dahin gehören:

Tachina fera, L. (an den Raupen der Kieferneule und Nonne); T. glabrata Meig. (häufig in den Eulenpuppen); T. bimaculata, Hart. (in den Raupen des Kiefernspinners, der Nonne, des Schwammspinners); T. Monachae, Rtzb (sehr häufig in Nonnenraupen); T. simulans, Meig. (in den Afterraupen der Kiefernblattwespe).

Die Schmarotzer gehen nur kränkelnde oder kranke Raupen &c. an und treten in ungewöhnlicher Vermehrung erst dann auf, wenn sich ein Insektenfraß mehr seinem Ende nähert; sie tragen somit viel weniger als man früher allgemein annahm, zur Vertilgung der schädlichen Forstinsekten bei, wenn auch nicht zu verkennen ist, daß sie manches kümmernde, aber noch entwickelungsfähige Insekt vernichten und zahllose kranke Insekten rasch aufräumen. Auch erlangen sie insofern eine nicht ganz unwichtige forstliche Bedeutung,

als man von ihrem mehr oder weniger frequenten Erscheinen mit ziemlicher Sicherheit auf den Krankheitszustand der Raupen und auf die wahrscheinliche längere oder kürzere Dauer des noch zu befürchtenden Fraßes zu schließen und somit auch die Nothwendigkeit weiterer Vertilgungsmaßregeln zu beurtheilen vermag *).

§ 62. Allgemeine Vertilgungsmaßregeln.

So weit es in unsern Kräften steht, dürfen wir keine drohende Insektenvermehrung überhand nehmen lassen. Obschon die zahlreichsten Erscheinungen meist ohne menschliches Zuthun ganz plötzlich wieder verschwanden und der Erfolg unternommener Insektenvertilgung in der That noch immer sehr zweifelhaft blieb: so macht dennoch die große Gefahr, welche jede ungewöhnliche Vermehrung dieser Waldfeinde im nächsten Frühling herbeiführen kann, alle und jede Anwendung geeigneter Vertilgungsmittel im rechten Zeitpunkte dringend rathsam. Reicht auch menschliche Anstrengung gegen eine zahllos überhand genommene Menge wirklich nicht zu, immer darf man vorwurfsfrei hoffen, daß es bei der ersten Entstehung eines solchen Übels gelingen könne, die größere Vermehrung so lange in Schranken zu halten, bis die Natur helfend einschreitet und das Gleichgewicht in ihrem Haushalte wieder herstellt.

Um nun den gefährlichen Vermehrungen gleich bei ihrem Entstehen Einhalt thun zu können, muß der Forstwirth alle Waldbestände und Wüchse, wo sich solches Ungeziefer am ersten bemerkbar macht, mit scharfem Auge überwachen, zumal nach Jahren,

*) Zu dieser Beurtheilung genügt jedoch die an sich ziemlich unsichere Beurtheilung des Fluges der Schmarotzer nicht, sondern es bedarf der näheren Untersuchung einer zureichenden Anzahl von Raupen (von dem Kiefernspinner und der Nonne) oder Puppen (von der Kieferneule und dem Kiefernspanner) die man zu diesem Zwecke an allen bedrohten Punkten zu sammeln hat. Die angestochenen Raupen sind schlaff und zeigen öfters schwarze oder braune, vom Anstich herrührende Punkte; am sichersten geschieht aber die Untersuchung durch vorsichtiges Aufschneiden der Raupen und Eintauchen unter Wasser, wobei die vom Wasser ausgespülten Schmarotzerlärvchen leicht erkannt werden können.

welche der Insektenvermehrung besonders günstig waren. Wie der Jäger recht gut weiß, wo die ankommenden Schnepfen einfallen, ebenso muß der Waldpfleger wissen, welche Lokalitäten als Brutheerde zu fürchten sind, von wo aus die Insekten zuerst sich verbreiten. Vor Allem sind die krankhaften Bestände, besonders in verschlossenen Frostlagen und an heißen Sonnenseiten, auf ganz dürrem, oder auch zu nassem Boden, dann die vom Winde gedrückten und die vom Schnee und Rauhreif entgipfelten Stämme, die eben bloßgestellten Samenbäume und Anhiebe, hauptsächlich aber die kümmernden Unterwüchse zu durchsuchen, ob sich nicht Spuren von einem oder dem andern Insekte finden, als: abgebissene Nadeln, oder herunter gefallener Koth — Beschädigungen der Wurzeln oder des Stammes — Harz- oder anderer Saftausfluß — Wurmmehl oder Holzspänchen, an der Rinde, in Flechten, Moosen und Spinnengeweben hängend — verändertes Ansehen der Rinde, der Nadeln, Blätter und Triebe u. s. w. Öfters zeigen sich einzelne Raupen, Puppen, oder Schmetterlinge, auch wohl Käfer, bisweilen todt am Boden liegend, bei schon stärkerer Vermehrung aber machen sich die Raupen spinnend oder wandernd, und die Käfer und Schmetterlinge bei ihren Flügen auffallend bemerklich. Wo nur irgend ein Besuch von Insekten zu befürchten ist, sollten immerwährend Fangbäume, auch wohl Fanggruben unterhalten werden.

Bei dem geringsten Verdachte säume man nicht, dem Sitze des Insektes nachzuspüren, und wo man es trifft, die geeigneten Tilgungsmittel ungesäumt anzuwenden. Diese bestehen vornehmlich im Einsammeln und Zerstören der ruhenden Raupen oder Larven, Puppen und Eier, im Einfangen des ausgebildeten Insekts, im Absperren der Raupenorte, im Schweineeintreiben, Bodenumstürzen nach erfolgtem Abtrieb und andern, der Lebensweise eines jeden Insekts besonders angepaßten Gegenmitteln.

Dabei ist jedoch nie aus dem Blicke zu verlieren: daß man alle und jede nur irgend thunliche Vertilgung durchaus planmäßig und wirthschaftlich betreiben muß. Einseitige, auf das Gerathe-

wohl ergriffene Mittel kosten viel und fruchten wenig. Alles, was man anwendet, muß der Natur und Größe des Gegenstandes angemessen sein; halbe Arbeit kann hierbei oft einen nachtheiligeren Erfolg haben, als gar keine. Benutzt man nicht den rechten Zeitpunkt, und wählt man nicht das zweckmäßigste Begegnungsmittel: so wird mit vielem Aufwande nur wenig ausgerichtet, vielleicht noch mehr geschadet. Am sorgfältigsten ist stets der Winterstand des gefürchteten Insektes zu überwachen und zur Vertilgung zu benutzen.

Besonderer Theil.

I. Nadelholzinsekten.

§ 63. Übersichtliche Aufzählung*).

	Kiefer.	Fichte.	Tanne.	Lärche.
1. **Wurzelbeschädiger.**	**Melontha vulgaris.** *Gryllus Gryllotalpa.*	Curculio ater.		*Melolontha vulgaris.* Gryllus Gryllotalpa.
2. **Stammbeschädiger:** a. Bestandsverderber.	*Hylesinus piniperda.* H. minor. Bostrichus Stenographus. B. laricis.	**Bostrichus Typographus.** *B. Calcographus.* *Hylesinus palliatus.* *Curculio herzyniae,* H. Polygraphus, H. micans.	Bostrichus curvidens. Hylesinus palliatus.	Hylesinus palliatus.
b. Kulturverderber:	**Curculio pini.** *C. notatus.* *Hylesinus åter.* *H. piniperda.* *Bostrichus bidens.* Bostrich. laricis. C. violaceus.	**Curculio pini.** *Hylesinus cunicularius.* Bostrich. laricis, B. abietis. Curculio ater, C. mollis, C. atomarius. Tortrix dorsana. Coccus racemos.	*Curculio pini.* C. piceae.	*Curculio pini.* Bostrich. laricis.
c. Nutzholzverderber:	*Bostrichus lineatus.* Sirex Juvencus.	*B. lineatus.* Cerambyx luridus. Sirex Gigas.	*B. lineatus.* Sirex Spectrum.	*B. lineatus.*

*) Die größere oder geringere Schädlichkeit ist durch abweichenden Druck ausgedrückt, z. B. bei den Kiefernkulturverderbern: **Curculio pini** verheerend schädlich; *C. notatus* verletzend schädlich; Bostrichus laricis, verfehrend schädlich.

	Kiefer.	Fichte.	Tanne.	Lärche.
3. Nadelfresser: a. Bestandsverderber.	**Bombyx pini. Noctua piniperda,** *B. monacha. Geometra piniaria, G. lituraria. Tenthredo pini.* B. pinivora. Sphinx pinastri. T. pratensis.	**Bombyx monacha.**	B. monacha.	Melolontha vulgaris. Tinea laricinella. TenthredoErichsonii, T. laricis. Chermes laricis.
b. Jungwuchsverderber.	*Tenthredo rufa,* campestris, pallida, erithrocephala. Chrysomela pinicola.	Tortrix hercyniana. Coccus racemosus.		Mehr oder weniger die vorigen.
4. **Trieb- und Knospenbeschädiger.**	*Hylesinus piniperda. Tortrix buoliana, T. turionana,* T. resinana.	Coccus racemosus.		
5. **Fruchtbeschädiger.**	Tinea sylvestrella. Curculio notatus.	Tortrix strobilana.		
6. **Deformitätenerzeuger.**	Tortrix resinana	Chermes viridis. C. coccineus.		Chermes laricis.

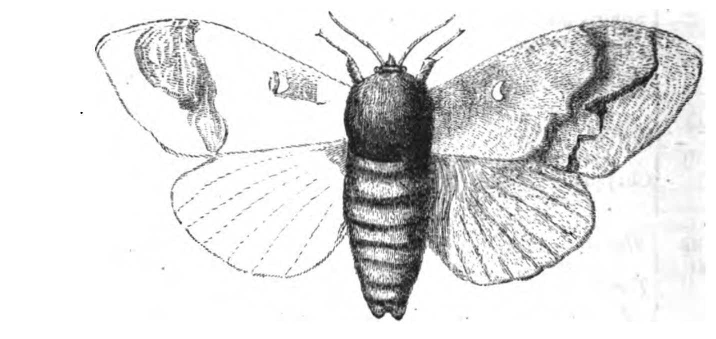
a. Verheerend schädliche Nadelholzinsekten.

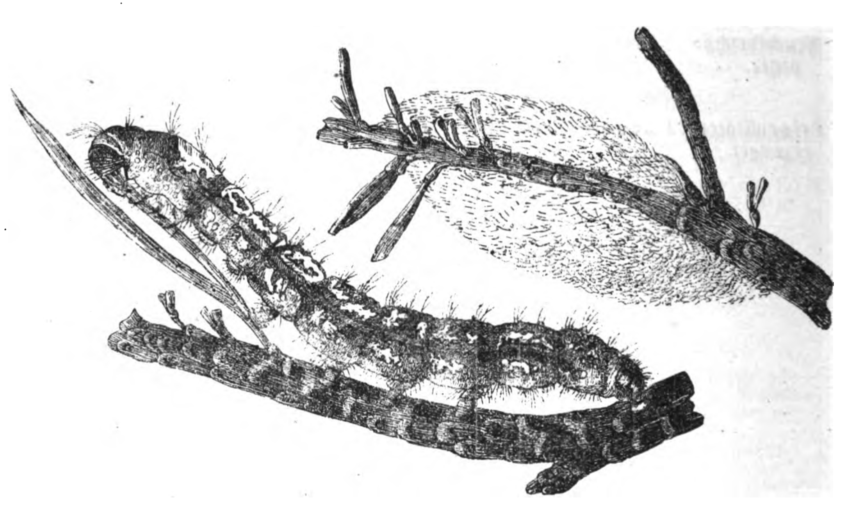
1. Kiefern-Spinner.

Bombyx (Gasteropacha O.) pini. L.

Große rauhe Kienraupe.

§ 64. Beschreibung und Lebensweise.





Fraß: Kiefernnadeln der Baumkronen.

Fraßzeit: Doppelt, einmal vom August bis Oktober; dann vom April bis Juni.

Überwinterung: als junge Raupe am Fuße des Nahrungsstammes, unter der Bodendecke.

Flugzeit: Juli.

Dieses gefährliche Forstinsekt geht zum Glück bloß die Kiefer an und hauset in den Kiefernwäldern des trocknen, sandigen Flachlandes; hier hat es, als die längst bekannte große Kienraupe, ausgedehnte Verheerungen angerichtet.

Der Schmetterling fliegt von Ende Juni bis Mitte August und lebt nur kurze Zeit. Männlicher Schmetterling: Körperlänge 26 mm.; Flügelspannung 65 mm.; Fühler kammförmig; Hinterleib schmal; Farbe sehr abweichend, im Ganzen graubraun, mit Roth gemischt, an die Farbe älterer Kiefernrinde erinnernd; Vorderflügel vorn an der Wurzel ein dunkler Fleck, als Abzeichen in der Mitte ein weißer dreieckiger Punkt und nach dem Außenrande zu eine dunklere zackige Querbinde; Hinterflügel dunkler und matter, mehr gleichfarbig. Weiblicher Schmetterling: schwerfälliger, beträchtlich größer, 33 mm. lang, 78 mm. breit, dicker, matter von Farbe, nur borstenförmige Fühler.

Beide Falter sitzen während des Tages an rauhen Stämmen und Ästen, mehr im Überwinde, schwärmen nach Sonnenuntergange, besonders an windstillen Abenden, auf Blößen 2c. umher und lassen sich bei trocknem Wetter vom Winde weit wegführen. Das Weibchen hält sich, nach der Begattung immer schwerfälliger werdend, mehr unten an den Kiefernstämmen herum auf und setzt hier gegen 100 bis 200 Eier ab.

Die Eier sind gewöhnlich in kleinen zerstreuten Häufchen an die Rinde der untern Stammtheile, etwa bis 2—2,5 m. hoch, oder an die Zweige und Nadeln der Unterwüchse leicht angeklebt, von der Größe eines starken Hirsenkornes, anfänglich glänzend grünlich, dann bräunlichgrau; ihre Entwickelung dauert nur 2 bis 4 Wochen, je nach der Witterung.

Die Raupe entschlüpft dem Eie schon im Juli und August, lebt in dieser Gestalt bis wieder zum Juni, ist dann ausgewachsen

bis zu 10 cm. lang und beträchtlich dick, hat 6 Brust-, 8 Bauch- und 2 Afterfüße, findet sich in der Farbe sehr abweichend, gewöhnlich weißgrau und braun gescheckt, bald dunkler, bald heller, besetzt mit langen braungrauen Haarbüscheln, und trägt als untrügliches Erkennungsmerkmal im Nacken hinter dem gelbbraunen Kopfe zwei stahlblaue behaarte Einschnitte. — Nach dem Auskriechen verweilt sie wohl noch etwas auf Unterwüchsen, begiebt sich aber bald hinauf zu den untern, mehr überschirmten Zweigen der Kronen und frißt hier fast unbemerkbar an den innern ältesten Nadeln, die frischen äußern Triebe noch ganz vermeidend. Im Oktober, wenn die Nächte kalt werden, steigen die ziemlich halbwüchsigen Raupen von den Stämmen herab, verweilen bei sonnigem Wetter noch in Rindenrissen und nehmen alsdann unter der Bodendecke, nicht über 1 m. von dem Stamme ab, so weit die Fußwurzeln den Boden höher und trockner halten, zusammengeringelt ihr Winterlager. Bis dahin ist der von ihnen eben angerichtete Raupenfraß noch nicht auffallend. — Mit Eintritt der wärmern Frühlingstage, Ende März, Anfangs April, kommen sie wieder hervor, baumen abermals auf und entnadeln nun, mit seltener Gefräßigkeit fortschreitend, eine Kiefer nach der andern, bis in den Juni. Dann werden sie unruhiger, wandern mehr unstet umher und suchen sich in weniger angegriffenen Wüchsen meist unten herum an einer sonnigen Stelle zu verspinnen.

Die Puppe findet man im Juni und Juli an Kiefernstämmen, Unterwüchsen und umherliegendem Reisig in einem gegen 7—8 cm. langen, dichten, gelbbraunen, fest angesponnenen Cocon; sie ist 25—40 mm. lang, schwarzbraun, sehr empfindlich und braucht ungefähr 3 Wochen zur Ausbildung ihres Schmetterlings, der wenige Tage nach dem Auskriechen seine Eier wieder absetzt und im Ganzen kaum 2 Wochen lebt.

§ 65. Verhalten.

Die übermäßigen Vermehrungen des Kiefernspinners treten örtlich und zeitlich verschieden auf, und zwar am ausgebreitetsten, öftersten und verheerendsten innerhalb der großen Kiefernwälder an sonnigen, dunstfreien Anhöhen mit trocknem, armen Boden und kümmerndem, dürftig benadeltem Holzbestande, zumal nach einer Reihe der Kiefer ungünstiger Jahre. Jede außerordentliche Vermehrung zählte in ihrem auffallend bemerkbaren Verlaufe gewöhnlich drei Fortpflanzungsjahre. Im ersten erschien das Insekt noch nicht so zahlreich, aber am Körper stark und kräftig. Während des zweiten machte es die gefährlichsten Fortschritte, erlangte indeß doch die vollkommene Ausbildung nicht mehr, und es zeigten sich später schon einzelne Spuren von Unwohlsein; auch fand man dasselbe mit den ersten Schmarotzer-Ansiedelungen behaftet. Im dritten Jahre stieg gewöhnlich die Vermehrung auf's höchste; aber man bemerkte eine auffallende Unregelmäßigkeit in der Entwickelung, so daß sich im Winterlager ausgewachsene, halbwüchsige und kleine Raupen zusammen fanden; die Raupen blieben überhaupt kleiner und nach der letzten Häutung äußerte sich ein seuchenartiges Kränkeln in Folge von Pilzbildungen, welches das Ende der ganzen Vermehrung zur unvermeidlichen Folge hatte. Dabei bewiesen sich die natürlichen Raupenfeinde, besonders die Schmarotzer stets sehr hülfreich.

Die große Kienraupe übertrifft alle andern Forstinsekten an Schädlichkeit; denn sie kehrt am öftersten wieder und erscheint dabei am häufigsten, ist am größten und gefräßigsten und ihr Fraß wirkt am tödtlichsten, weil sie die Nadeln in des Holzes voller Wachsthumszeit und bis zur Scheide aufzehrt; dabei ist sie nicht sehr empfindlich gegen ungünstige Witterung und hat bei ihrer langen, schädlichen Behaarung weniger Feinde.

Dieses, von der Natur zunächst an die alten, zum Abfall eben reifenden und sonst lebenstrocknen Kiefernnadeln gewiesene Insekt vermehrt sich zuerst an den dürftigsten Holzwüchsen, auf an sich armen oder durch Streurechen entkräfteten 2c. Boden und an den

etwas erhabnen, trocknen Sonnenseiten; vorzüglich an verkümmerten Unterwüchsen und an schon älteren über 60jährigen Bäumen mit kleineren, trockneren Nadeln, zumal in Beständen, die aus unterdrückten Voranwüchsen entstanden sind, wie an den Überbleibseln des frühern Plänterbetriebs. Hat die Raupe jene Krüppelwüchse entnadelt, und ist ihr sonst noch weiteres Leben gestattet: so fällt sie auch über gesundere Kiefernbestände, selbst über zu gedrängte Junghölzer her. — Die im frischen Wachsthum befindlichen Kiefern, vornehmlich die ganz jungen Wüchse, die mit Laubholz gemischten Bestände, die Waldsäume, die Niederungen und Umgebungen von Brüchern, sowie alle Wetterseiten, sind am gesichertsten, indem dieses Insekt vollsaftige Nadeln, sowie dunstige und unruhige Luft nicht verträgt. Befallen diese Raupen vollkräftige Kiefernorte, so dauert ihr Aufenthalt darin nur so lange, als ihnen die eben zum Abfall reifenden Nadeln Nahrung geben. Daher das oft bemerkte plötzliche Wiederverschwinden. Ihr heerweises Erscheinen und Verbleiben findet nur in kümmernden Kiefernbeständen Statt; diese bieten ihnen aber in den mehr gleichmäßigen Flachlandforsten vielfältige Gelegenheit zu den ausgedehntesten Fraßplätzen.

Ein von solchen Raupen befallener Kiefernwald befindet sich in höchst traurigem Zustande. Nadellos, halb dürr, voll hungriger ekler Raupen, deren Koth fortwährend wie Regen herab rieselt und deren Haare bösartige Hautentzündungen verursachen, unausstehlicher Geruch bei brennendem Sonnenscheine, verlassen von den meisten Vögeln: kaum vermag die Natur etwas Widrigeres zu erzeugen.

§ 66. Vorbeugung.

Dieses Insekt lebt in allen Kiefernwäldern so lange unbemerkt und still, bis einmal besonders günstige Umstände eine außerordentliche Vermehrung hervorrufen und das natürliche Gleichgewicht stören. Solchen Ausbreitungen muß der Forstwirth zeitig vorbeugen, so weit es in seinen Kräften steht. Vor Allem ist den hier und da im Verborgenen lebenden Raupen die zuträgliche Nah-

rung abzuschneiden durch baldige Wegräumung aller dürftigen, krankhaften Holzwüchse, besonders aller kümmernden Unterwüchse: das scharfe Durchforsten hat sich darum auch fast immer nützlich gegen den Spinner bewährt*). — Soweit als thunlich wäre nach und nach ein vollkommen gesunder, kräftiger Waldwuchs herzustellen durch Verbesserung des Bodenzustandes, Einmischung von Laubholz, räumlichere Haltung aller Nachwüchse und eine sonst geordnete Waldzucht mit Vermeidung des Plänterbetriebs und des zu hohen Umtriebs auf armen Sandboden. Schont man zudem alle Vögel, die besonders den Eiern, wohl auch dem Insekte in dem einen oder andern Verwandlungsstadium nachstellen, und die mit den andern Raupenfeinden um so zahlreicher zu diesem Dienste bereit sind, je kräftiger der Waldwuchs ist: so kann diese Kiefernraupe, wenigstens auf den von Natur bessern Bodenstrecken des Flachlandes, bei weitem weniger überhand nehmen und nicht in so großer Vermehrung schaden. Warum wären sonst alle kräftigern Kiefernwälder im Hügellande so frei von diesem Übel?

Der Forstwirth in den Kiefernheiden muß ununterbrochen und allerwärts auf das Erscheinen dieses gefährlichen Gastes ein wachsames Auge haben, besonders nach anhaltend nassen, gelinden Wintern, trockenheißen Sommern mit vielem Höhenrauch und Sonnenregen oder andrer, der Kiefer nachtheiligen Witterung, hauptsächlich an den der Raupe günstigen Orten; auch wenn anderswo eine ungewöhnliche Raupenvermehrung sich kund giebt.

Die Verbreitung des Kiefernspinners geht von mehren Orten zugleich aus und bleibt meist auf gewisse Fraßplätze beschränkt, wo dann das Insekt gedrängt zusammen hauset. Von jeder erheblichen Raupenverheerung lassen sich mindestens zwei Jahre vorher bedeutende Anzeichen wahrnehmen. Nur in dem einzigen Falle, wenn Stürme in der Schwärmzeit viele Schmetter-

*) Wohl auch mit deswegen, weil die damit verbundene Kronenlichtung der Raupe weniger angenehm ist; auch werden dadurch manche Vertilgungsmittel, z. B. das Abprällen und Theeren erleichtert.

linge über flaches Feld antreiben, reißt dies Übel auch in völlig raupenfreien Forsten plötzlich ein.

Das vermehrte Dasein dieses Insektes kann man zuerst erkennen: im Vorsommer, am besten an dem Raupenkothe im Bereiche der Stämme, auf blanken Wegen mit Astüberhang, auf Ameisenhaufen, Pfützen ꝛc. — auch wohl an einzelnen auf den Unterwüchsen und am Boden herumkriechenden Raupen; — später an den leicht sichtbaren Gespinnsten; — und dann an den Schmetterlingen, die nach ihrem Absterben unter den Stämmen liegen, oder ein nächtliches Leuchtfeuer umschwärmen. Mit dem Eintritt der Fröste findet man sie auf ihrer Wanderung zum Winterlager, und dann am sichersten durch Aufsuchen im letztern selbst. In bedrohten Forsten und Jahren dürften zwei gründliche Revisionen nicht unterlassen werden, die eine im Vorsommer, hauptsächlich auf Raupenkoth, die andere mit beginnendem Winter, auf die Raupe selbst gerichtet. — Wenn sich aber ungewöhnlich mehr Krähen, Dohlen und andere Vögel im Walde sehen lassen, und wenn im Kiefernbestande die Kronen dünner und durchsichtiger, oder zum Theil auffallend entnadelt erscheinen: da ist schon größere Gefahr vorhanden und sicher voraus zu sehen, daß ganze Bestände dem Tode verfallen, wofern dem Übel nicht irgend ein Einhalt geschieht.

§ 67. **Vertilgung außer dem Raupenstande.**

1) Puppenvertilgung. Die Zerstörung der im Juni und Juli vorhandenen Puppen ist das leichteste und sicherste Mittel zur Begegnung dieses Insektes außer dem Raupenstande. Man reißt die an Stämmen, Unterwüchsen und kahl gefressenen Zweigen gewöhnlich nicht sehr hoch angesponnenen leicht sichtbaren Kokons ab und verbrennt oder vergräbt sie sammt den Puppen. Wo eben nicht unmittelbar anzukommen ist, dienen dabei sichelförmige Reißhaken, deren Rücken noch mit einer kleinen Scharre versehen sein kann. Säßen eben ungewöhnlich viel Gespinnste an einzelnen Bäumen, so läßt man diese auch wohl fällen.

2) Die Tödtung der Schmetterlinge im Juli braucht sich nur auf die schwerfälligern, größern Weibchen zu erstrecken und muß zeitig geschehen, vor dem Eierablegen, vorzüglich in frühen, kühlen Morgenstunden und an windigen, naßkalten Tagen, wenn sie eben an der Überwindseite der Stämme fest und tief sitzen. Über dem unmittelbaren Bereich der Hände sucht man den am Stamme fest angedrückten Falter mit dem eben erwähnten Reißhaken gleich zu tödten, oder doch herunter zu reißen. Derselbe wird jedenfalls zertreten, oder mit abgerissenem Kopfe eingesammelt.

3) Eiervertilgung. Nur selten ist dies Mittel mit Erfolg anzuwenden. Sollte man hier und da viel abgesetzte Eier finden, wie an Waldrändern, wo der Wind die Schmetterlinge angetrieben hat, und es fehlte an geübten Leuten, welche die Eier unmittelbar aufsuchen und ablesen könnten: so ist es einigermaßen wohl rathsam, die Bäume vor dem Ausschlüpfen zu fällen, die Rinde alsbald abzunehmen und zu verbrennen. Sind jedoch solche Randstämme nicht wohl entbehrlich, dann läßt man lieber die Raupen erst auskriechen und vertilgt sie dann in ihrem Winterlager unter den Bäumen.

§ 68. Vertilgung der Raupen.

1) Das Theeren hat sich nach neueren Erfahrungen als eins der wirksamsten, vielleicht als das praktisch vorzüglichste Vertilgungsmittel erwiesen. Es besteht darin, daß in den befallenen Orten die Stämme mit einem 15 cm. breiten Theerringe in Brusthöhe versehen werden, der, so lange er genügend klebrig (fängisch) ist, das Baumen der Raupen verhindert, so daß von diesen nur ein sehr geringer Theil — dazu noch im geschwächten Zustande — überkriecht, ein anderer Theil im Ringe, besonders auf der unteren Seite, hängen bleibt und der größte Theil wieder zum Boden zurückfällt. — Ist durch Probesammlungen im Vorwinter eine solche Frequenz der Raupen (circa 3 bis 6 Stück pr. Stamm) constatirt, daß das Theeren angezeigt erscheint, so beginnt die Operation im nächsten Spätherbst und Winter mit dem sog.

Röthen, d. h. es wird mit einem Schnitzmesser oder (in älteren Beständen) mit einem, einer schräg gestellten Hacke ähnlichen Instrumente (dem Krätzer) in Brusthöhe die Rinde 15 cm. breit ringförmig so tief, jedoch ohne Verletzung der Safthaut, geglättet, daß die Rindenritzen thunlichst ausgeglichen werden. Das Steigen der Raupen beginnt, je nach der Witterung früher oder später, von Mitte bis Ende März und ist in der Regel innerhalb des ersten Drittels vom April am stärksten. Darnach richtet sich das *Theeren*, welches mittels eines kurzstieligen Borstenpinsels und einer Bürste geschieht; man verwendet dazu Kientheer, dessen Fängigkeit durch einen Zusatz von etwa 12% Harz und 10% Holzessig vermehrt wird; mit noch mehr Erfolg aber eingedicktes Harzöl (den Mützell'schen Raupenleim). Etwa 8 Tage nach dem ersten Theeren macht sich ein zweiter Anstrich nöthig, der sich jedoch nur auf die obere Hälfte des Ringes zu erstrecken braucht und seine fängische Kraft länger — gegen 4 Wochen — bewahrt.*)

2) *Raupentödtung im Winterlager.* Man zieht in den befallenen Orten mittels kleiner Handrechen die Bodendecke an drei Fuß von den Stämmen behutsam ab, liest die so aufgedeckten Raupen ohne Weiteres auf und wirft sie dann in tiefe Gruben, in denen sie abwechselnd mit Erde überschüttet, nöthigenfalls auch mit Holzrammen zerstampft werden. Man findet dabei die Raupen häufiger auf der Südseite und hier flacher liegend, gern an alten Wurzelstöcken und längs der starken Wurzeläste,

*) Vergl. Dankelmann's Zeitschrift 2. Bd., 1. Heft und Middeldorpf: die Vertilgung der Kienraupe durch Theerringe; Berlin 1872. Dieser Schrift entlehnen wir folgende Angaben über die Kosten (für einen Männertaglohn von 1 Mark berechnet) des Verfahrens pr. Hektar:

	Altholz:		Stangenholz:	
Röthen	1,2	Mark	1,6	Mark.
Theeren, 1. Strich	1,7	"	1,7	"
Theeren, 2. Strich	1,0	"	1,0	"
Theeranfuhr	0,1	"	0,1	"
Theer, 1. Strich 80—100 Pfund à 10 Pf.	8,0	"	10,0	"
Theer, 2. Strich 40—60 Pfund à 10 Pf.	4,0	"	6,0	"
Zusammen:	16,0	Mark	20,4	Mark.

näher an schwachen Stämmen, etwas entfernter bei starken Bäumen, und tiefer, wenn die Orte schon früher abgesucht waren. — Je weniger Arbeitskräfte man zur Hand hat, desto zeitiger muß man mit dem Sammeln beginnen. Geschieht diese Arbeit in Verding ohne rechte Aufsicht, so bleiben nicht nur diejenigen Orte unabgesucht, welche nicht stark befallen sind, sondern die Sammler lassen auch die kleinen, oft in Menge vorhandenen Spätlinge, die das Maß weniger füllen, ganz und gar liegen. Überhaupt wird nach neueren Erfahrungen diese Vertilgungsart weniger bewährt gefunden; sie kostet etwa doppelt so viel als das Theeren und läßt immerhin sehr viel Raupen (nach Versuchen sogar bis zu $^2/_3$) zurück.

3) Raupengräben. War die Tödtung der Raupen im Winterlager unzureichend, oder beginnt im Frühling der Raupenfraß mit erneueter Gefahr: so werden die angefressenen Plätze schleunig mit Raupengräben abgesperrt und durchzogen, damit die Raupen nicht weiter in die gesunden Bestände übergehen können und auf ihrem Fraßplatze verhungern müssen. Solche Gräben, die einerseits als Absperrungs- (Isolirungs-) gräben, anderseits als Fang- (Durchschneidungs-) gräben dienen, sind beim Beginn des Fraßes, so lange die Raupen noch mehr concentrirt und nicht allgemein verbreitet sind, ausnehmend wirksam bei diesen schweren Raupen, zumal in dem nachrollenden Sandboden. Man zieht sie durch hinlänglich geöffnete oder von allem Astüberhang befreite Stellen, 30 bis 40 cm. breit und ebenso tief, mit ganz glatten, wo möglich senkrechten Wänden und versieht sie im Innern noch mit mehr oder weniger (etwa 6 bis 12 Schritt) entfernten 20 bis 30 cm. tiefen Fanglöchern von der untern Grabenbreite, worin die eingefangenen Raupen im Fortkriechen ihr Grab finden. Der Auswurf von den Absperrungsgräben kommt auf die äußere Seite des Zwingers, und der von Fanggräben wird auf beiden Seiten ausgebreitet. Diese Raupengräben hat man bis zu eintretender Verpuppung fortwährend rein zu halten von Reisern und andern Dingen, die den Raupen zum Wiederaussteigen dienen

könnten; auch darf, so lange die Gräben offen erhalten werden müssen, kein Vieh eingetrieben werden. Sind die Fanglöcher voll, so sticht man daneben andere und wirft den Ausstich über die eingefangenen Raupen. Der sorgsame Forstwirth legt auch anderwärts in den gesunden Beständen umher dergleichen Fanggräben verloren an.

Die Absperrungsgräben sind besonders zur Absperrung der getheerten Bestände von den nicht getheerten, der befressenen von den mehr fraßfreien, der jüngeren Bestände vom Altholz und zur Begrenzung der Raupenheerde von großem Nutzen. Sie entsprechen begreiflich ihrem Zweck nur dann vollkommen, wenn in dem abgesperrten Platze auch die nicht eingefangenen Raupen vor dem Einspinnen verhungern, oder doch wenigstens so geschwächt werden, daß sie den Schmarotzern unterliegen müssen; sonst tragen deren Schmetterlinge das Übel über die Gräben hinweg.

4) Abholzung des Bestandes. Sind ganze Waldstrecken hoffnungslos überfallen und die Raupen noch im Winterlager befindlich, so treibt man wohl auch den Bestand ab, rodet die Stöcke, räumt das werthvollere Derbholz weg, verbrennt das Reisig sammt der gänzlich abgenommenen Bodendecke und hackt oder ackert den Schlag noch vor Ende des Winters um, zum einstweiligen Rodefruchtbaue, wofern der alsbaldige Wiederanbau nicht thunlich ist, umgiebt wohl auch den ganzen Ort noch mit einem sichernden Raupengraben.

5) Absengen. Einen gänzlich befallenen und verloren zu gebenden Bestand kann man auch in der Fraßzeit absengen. Von diesem außerordentlichen Mittel ist jedoch nur dann Gebrauch zu machen, wenn der Fraß noch lokal beschränkt, keine Weiterverbreitung des Feuers zu fürchten ist und die nöthigen Vorsichtsmaßregeln nicht versäumt werden. Gelingt das Mittel, so werden die Raupen sämmtlich getödtet, und an dem doch meist kümmernden Holzbestande geht nichts verloren.

6) Abprällen. Im Kleinen und von schwächern Stämmen (in Stangenhölzern) könnten die Raupen während der frühen

Morgenstunden und an kalten, regnigen, windstillen Tagen, wo sie eben nicht fressen und sich deßhalb auch mit den Brustfüßen minder fest anklammern, durch etliche plötzliche Schläge gegen den Stamm abgeprellt, auf untergebreiteten Tüchern aufgefangen und dann zusammen eingegraben werden. Es dient auch als Nothbehelf, wenn man in derartigen Orten mit dem Theeren nicht zeitig genug fertig werden konnte. In diesem Falle verbindet man mit dem Prällen das Theeren, so daß die geprällten und wieder aufbaumenden Raupen von den Theerringen abgefangen werden. Diese Theerringe brauchen ihre fängische Eigenschaft nur kürzere Zeit zu bewahren; man kann dazu, der Kostenersparniß wegen, auch Steinkohlentheer verwenden.

7) Streunutzung. Dies Mittel wird von den meisten Forstleuten verworfen, weil es die Raupen nicht mit wegnehme und den leidenden Bestand nur noch mehr schwäche. Und in der That haben Versuche erwiesen, daß durch das Entstreußeln nicht mehr als 1/4—1/3 der Raupen beseitigt werden; ohnehin ist diese Maßregel immerhin bedenklich, da nur zu leicht die Humusschicht angegriffen wird, und sie läßt sich wenigstens auf großen ausgedehnten Flächen schon um deßwillen nicht anwenden, weil eine angemessene Verwerthung der Streumassen nicht zu erzielen ist. Bemerkenswerth bleibt, daß ein lockerndes Aufrechen der Bodendecke, Ende März, Anfangs April das Steigen der Raupen auffallend beschleunigt.

Alle diese Vertilgungsmittel sind übrigens nur wirksam, so lange der Raupenfraß noch nicht zu weit um sich gegriffen hat, also hauptsächlich im ersten Fraßjahre. Man beginnt im ersten Winter mit Theeren, Raupensammeln, setzt im Frühjahr und Vorsommer das Abprällen der Stangenhölzer fort und versäumt die Raupengräben nicht. Bedenklicher ist die Sache schon im zweiten Jahre; dann finden sich bereits kleine und große Raupen im Winterlager, das Theeren ist fortzusetzen, das Sammeln dagegen fruchtet weniger; es darf überhaupt unterbleiben, wenn schon über 1/3 der Raupen angestochen erscheinen; jetzt hilft oft noch: plötzlicher Einschlag, Stockrodung und Ackerkultur, oder Absengen. Hat

der Fraß sich erst allgemeiner verbreitet, so kann nur die Natur Herr des Übels werden durch Hunger und Krankheiten mit überholender Vermehrung der Raupenfeinde, besonders der Schmarotzer. Damit nun diese Hülfe eher befördert, als gehindert werde, räth man wohl an, die auf eine oder die andere Weise eingefangenen Raupen in besondern Zwingern unter Zutritt der Schmarotzinsekten dürftig am Leben zu erhalten. Sehr nöthig ist es immer, daß man beim fortschreitenden Raupenfraße die Erscheinung und Verstärkung der natürlichen Hülfen aufmerksam beobachtet, um nicht kostbare Maßregeln überflüssig zu ergreifen, wenn das Übel schon von selbst seinem Ende sich nahet.

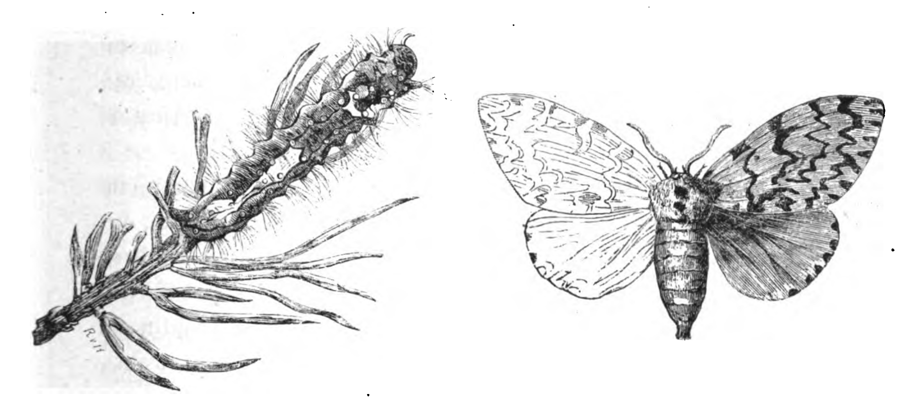
Zu den unzweckmäßigen Vertilgungsmitteln gegen den Kiefernspinner gehören übrigens: die Nachtfeuer, weil nur die Männchen danach schwärmen; die Lauffeuer, weil die Bodendecke im Winter nicht so tief einbrennt, als die Raupen liegen; der Schweineeintrieb, weil die Schweine solche haarigen Raupen nicht angehen, wohl eher Raupenfeinde tödten; der Viehtrieb endlich wegen Unwirksamkeit des vermeintlichen Zertretens. Auch würde das Vieh die Raupengräben beschädigen und selbst gefährdet sein durch die verunreinigte Weide.

Gegen die leicht eindringenden, Entzündung verursachenden Raupenhaare muß man sich bei jeder Anwesenheit in den befallenen Forstorten durch geeignete Handbekleidung und Kopfbedeckung sichern.

2. Nonne.

Bombyx (Liparis O.) monacha. L.

§ 69. Beschreibung und Lebensweise.



Fraß: Fichtennadeln von den Kronen; weniger Kiefernnadeln; nur ausnahmsweise an Tannen und Laubhölzern.

Fraßzeit: Mai bis Juli.

Überwinterung: im Ei an Stämmen.

Flugzeit: Juli und August.

Die Nonnenraupe lebt sonderbarerweise auf Nadel- und Laubhölzern, wird aber nur den Fichten verheerend schädlich. Sie hat in den Fichtenwaldungen des Hügel- und Flachlandes, die ihr wohl mehr zur angestammten Heimath dienen, manche große Verheerung angerichtet, aber auch an Kiefern hier und da schon sehr bedrohlich gehaust.

Der Schmetterling erscheint im Juli und August, mit grauweißer Grundfarbe und schwarzer Abzeichnung. Männlicher Schmetterling: 20 mm. lang, 46 mm. ausgespannt; Fühler kammförmig, grau; Kopf weiß; Brustrücken mit einem größern schwarzen Fleck und zwei dergleichen Punkten; Hinterleib schlanker, besonders ausgezeichnet durch rosenrothe breite Querbinden mit grauen und schwarzen Einschnitten; Vorder-

flügel weiß, viele schwarze Zickzacklinien und Punkte; Hinterflügel bräunlich-grau und ebenso wie die Vorderflügel mit schwarz und weiß gefleckten Franzen; die Flügel im Sitzen mehr ausgebreitet tragend. Weibchen: schwerfälliger, auffallend größer, 26 mm. lang, 50 mm. breit; Fühler borstenförmig, bloß mit kurzen Fäden besetzt und schwarz; Farbe heller und schwächer in der Abzeichnung; Hinterleib dicker und spitzig in einen Legstachel auslaufend; legt 100 bis 150 Eier während der ersten 8 bis 10 Tage.

Die Eier finden sich meist truppweise an den Stämmen, in Rindenrissen, unter und neben Ästen, oder sonst sicher versteckt; sie sind so groß als Hirsenkörner, röthlich-braun, späterhin dunkler, und liegen vom August bis zum Eintritte des Frühlings an 8 Monate. Aufmerksamen Beobachtern hat es nicht gelingen wollen, im Herbste schon junge Nonnenraupen zu finden; wahrscheinlich war das hier und da bemerkte frühere Auskommen eine seltene Folge besonders günstiger Zufälle, wenn nicht gar Täuschung.

Die haarige, 16füßige Raupe macht sich im April oder Mai zuerst sichtbar und lebt bis in den Juli. Dem Eie hellgelblich entschlüpft, findet sie sich nach wenigen Stunden schwärzlich mit dickem, glänzendem Kopfe und schon stark behaart, aber kaum 6 mm. lang und von der Stärke eines dünnen Fadens. Nach der ersten Häutung erscheint ein gelblicher oder weißlicher Rückenstreif; nach der zweiten hat der Rücken weiße Flecken, einige rothe und gelbe Warzen und noch längeres schwarzrothes Haar; nach der dritten ist das Ansehn graubunt; nach der vierten und letzten, nun ausgewachsen, findet man sie: in der Länge 30 bis 45 mm.; Kopf gegen den etwas breit gedrückten Körper auffallend groß, rund, bräunlich, kurz behaart, auf der Stirn einen dunkelbraunen Strich, der über dem Munde ein Dreieck bildet; Oberkörper vorherrschend grau, auf jedem Ringe 6 meist bläuliche Warzen mit grauen Haarbüscheln, von denen die des ersten Ringes hinter dem Kopfe am größten und fast ohrenähnlich sind; auf dem zweiten Ringe ein herzförmiger, sammt-

schwarzer Fleck, welcher nach hinten in einem breiten grauen Rückenstreif mit hellem Fleck fortsetzt (Haupterkennungsmerkmal); auf dem 9. und 10. Ringe ein rothes vertieftes Wärzchen. — Die Verpuppung erfolgt gewöhnlich zu Anfang des Juli, bald etwas früher, bald etwas später.

Man findet die Puppe meist in Rindenrissen und an Zweigen mit dünnen Fäden leicht angesponnen; sie ist 20 mm. lang, anfangs grünlich, später dunkelbraun, bronzeschillernd, mit schwarzen Querschnitten gezeichnet und mit kleinen Haarbüscheln besetzt; ihr Ruhestand dauert etwa 14 Tage.

§ 70. Verhalten.

Die Nonnenraupe erscheint gewöhnlich weit und breit in vielen Wäldern zugleich, wenn eben der allgemeine Witterungsgang des Waldes Wachsthum mehr schwächte*), dagegen ihre Ernährung und Fortpflanzung mehr stärkte. Sie überfällt die Fichten- und Kiefernwälder zu gleicher Zeit und fast in gleicher Umfänglichkeit, verhält sich aber in beiden auf eine, der Natur dieser Holzarten angepaßte, ganz verschiedene Weise.

1) Verhalten in Fichtenwaldungen. In diesen haust die Nonne ohne allen Zweifel am häufigsten und verheerendsten, und zwar meist, wo die Fichte sich auf einem ihr minder günstigen Standorte befindet, vorzüglich im sandigen Hügel- und Flachlande. Der dunstige Gebirgswald ist freier von ihrem verderblichen Fraße, obschon sie sich darin auch zu Zeiten sichtbar macht; ebenso auch der Kalkboden, wo sie nicht eben kernfaule Fichten findet. Gewöhnlich nistelt sie sich in den vertieften dumpfigen Frostlagen ein, besonders am Fuße nördlicher Abhänge; und von da zieht ihr

*) Der große Nonnenfraß zu Ende des vorigen Jahrhunderts im Voigtlande erfolgte, nach König's eigener Wahrnehmung, auf zwei trocken-heiße Sommer, durch welche der dortige Thonschieferboden in eine solche Festigkeit und Trägheit verfallen war, daß die ohnehin zu sehr geharzten und mißhandelten Fichtenwälder in den leidendsten Zustand geriethen.

Fraß nach den Anhöhen hinauf, vorzugsweise zu den näßlichen Stellen, alle Wind- und Wetterseiten geflissentlich meidend und immer den kümmernden Unterwüchsen, den kern- und wurzelfaulen Bäumen, ganz vorzüglich aber den vom Spätfrost eben hart getroffenen Beständen*) und sonst allen krankhaften Wüchsen nachgehend. Wo diese am häufigsten vorkommen, schlagen sie ihre Fraßplätze auf, deren Verbreitung in den unebenen Fichtenwäldern aber keineswegs jene Größe erreicht, welche die flachländischen Kiefernforste der Kienraupe einräumen.

Die Nonnenraupe zerstreut sich in dem befallenen Fichtenwalde auch außerhalb ihrer eigentlichen Fraßplätze über alle Orte und lebt da mehr oder minder unbemerkt von den ältern reifern Nadeln, welche ihnen die Fichten gleich in mehren Jahrgängen darbieten, und zwar viel reichlicher, als die Kiefern. Am gierigsten fallen diese Raupen über antrockne Nadeln der zur Saftzeit gefällten Fichten her. Der Genuß saftvoller Fichtennadeln gereicht ihnen unausbleiblich zum Verderben. Daher sind auch alle gesunden, frohwüchsigen Fichten, zumal an den Waldrändern und in gewohntem räumlichem Schlusse auf kräftigem Boden, ganz gesichert vor dem schädlichen Nonnenfraße, gewahrt man auch mehr oder weniger Raupen darauf.

Bei den Verheerungen in Fichtenwäldern nahm man eben nicht wahr, daß die Nonnenraupe eingemischte Kiefern mit anging**), noch weniger Laubholz, so lange sie an Fichten Nahrung fand. Indessen verliert sie sich auch nicht selten in dürftige Buchenwälder und lebt da still zurückgezogen. Merkwürdig ist die

*) Der im Jahre 1838 fast ganz Deutschland berührende, heftige Maifrost verlängerte die gewöhnliche Fraßperiode der Nonnenraupe, indem die dadurch krankhaft gewordenen Fichtennadeln den seit 1836 verbreiteten und eben im Wiedervergehen begriffenen Raupen von Neuem Nahrung und Lebenskraft gaben, bis zum allgemeinen Sterbejahre 1840. Alle damaligen Verheerungen betrafen auch nur die Frostlagen.

**) Nach dem großen Nonnenfraße im Voigtlande griff man vorzugsweise zum Kiefernanbau, weil alle Kiefernbestände unversehrt geblieben waren.

sonderbar kluge Auswahl, mit welcher sie die Fichten auf ganz verschiedene Weise befrißt; sie nimmt nämlich die alten vertrockneten Nadeln gänzlich, die jüngern aber nur mit Verschwendung der saftvollern Spitze, welche sie zurückwirft; den vom Spätfroste stark getroffenen Nadeln nimmt sie dagegen nur die erfrorene Spitze.

Der Schmetterling legt seine Eier lieber an die eingemischten Kiefernstämme, die ihm mehr Rindenrisse und den Eiern ein sichreres Winterlager darbieten.

2) Verhalten in Kiefernwaldungen. Nicht selten erscheint die Nonne auch in den Kiefernwäldern des Flachlandes auf eine anscheinend bedrohliche Weise. Hier befällt sie vorzüglich die ganz dürftigen, kurznadeligen Krüppelwüchse, besonders an Orten, wo die Kiefer ohnehin leicht kränkelt. Dabei scheint sie mehr den mit Heidelbeerkraut und Buchen unterwachsenen Beständen nachzugehen. Ihr Fraß ist hier von ganz anderer Art und Weise, als in den Fichtenwaldungen des Berglandes. Da ihr die Kiefer nur einen geringen Vorrath reifer Nadeln bieten kann, indem diese alsbald abfallen, so ist sie auch zu einer mehr wandernden Lebensart genöthigt, also nicht im Stande, eigentliche Fraßplätze in gedrängten Massen einzuhalten. Wo ihr die Kiefernnadeln eben ausgehen, greift sie zu dem Laube von Heidelbeeren und Buchen. Merkwürdigerweise soll sie in jenen Kiefernwäldern auffallend die hier und da untermischten Fichten ebenso verschmähen, wie sie die in den Fichtenwald eingemischten Kiefern meidet.

Soviel ist gewiß, daß die Nonne unsere nordöstlichen Kiefernwaldungen keineswegs so sehr gefährdet und daß sie da, wo die Kienraupe herrscht, immer nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt; viel eher findet sie sich gemeinschaftlich mit Eulen und Blattwespen*).

*) In neuerer Zeit sind auch Fälle vorgekommen, daß die eben entkrochenen Nonnenräupchen sich über junge, an Altholz grenzende Kiefernschonungen massenhaft verbreitet und die markig weiche Substanz der Maitriebe so beschädigt haben, daß diese dadurch zum Absterben gebracht wurden.

3) Allgemeines Verhalten. Das Entkriechen der Nonnenraupe dauert 4 bis 6 Wochen, je nach der Witterung; in dieser Zeit ist sie gegen ungünstiges Wetter am empfindlichsten; die eben ausgeschlüpften Räupchen bleiben noch 2—6 Tage im sogenannten Spiegel zusammen sitzen; dann erst zerstreuen sie sich und baumen entweder weiter auf, oder lassen sich an Fäden herunter und wandern weiter. Ihre Wanderlust steigt mit jedem Tage bis zur Halbwüchsigkeit, und immer kriechen und spinnen sie sich behende auf und ab. Ebenso nehmen sie an Unempfindlichkeit und Gefräßigkeit zu. Der Juni findet sie ziemlich ausgewachsen und Anfangs Juli spinnen sie sich unten am Stamm, in erreichbarer Höhe, ein.

Am liebsten nehmen diese Raupen ihren Aufenthalt auf Unterwüchsen und mitteljährigen Beständen; sie fressen in den Kronen älterer Stämme von innen nach außen und von unten nach oben, mit den ältesten, trockensten Nadeln beginnend. Auf Unterwüchsen dagegen beginnt das Fressen von oben, weil die Raupen hier vom Oberholz auffallen; unverkennbar leiten übrigens diese Unterwüchse den Fraß etwas vom Hauptbestande ab.

Der Nonnenfraß kündigt sich gewöhnlich schon durch einen reicheren Schmetterlingsflug im Vorjahre an; im ersten Jahre sieht man noch wenig Raupen; im zweiten sind die Raupen im Vorsommer und die Schmetterlinge im Nachsommer schon ungewöhnlich auffällig; im dritten ist die Menge der Eier und Spiegel unbeschreiblich; je mehr aber die Verpuppungszeit heranrückt, desto mehr schwinden die Raupen, während Raubkäfer und Vögel sich massenhaft einstellen; die Raupen wandern unruhig, sie sind krank; die Verpuppungszeit verspätet sich, viele Raupen kommen gar nicht zur Verpuppung und die meisten Puppen haben keine lebensfähigen Schmetterlinge; die wenigen auskriechenden Schmetterlinge aber sind meist Männchen. In Fichtenbeständen sammeln sich die von Schmarotzern bewohnten Raupen in diesem Stadium häufig in den höchsten Spitzen zu großen Klumpen massenhaft an und erwarten dort gemeinschaftlich den Tod. — Hier

und da dauert der Fraß, welcher übrigens nicht minder widrig und zerstörend ist, als der des Kiefernspinners, und ebenso wie dieser die Nadeln in der besten Wachsthumszeit betrifft, in Fichtenwäldern wohl länger als drei Jahre, wenn der befallene Wald dem Insekte zureichende Nahrung bietet, oder ein seltener Zufall die zum Tode bereiten Raupen wieder mit neuer Nahrung kräftigt. Am Ende unterliegt die ganze Vermehrung, in Folge des Hungers und schädlichen Genusses saftvoller Nadeln, zumal bei naßkalter Vorsommer-Witterung, seuchenartigen Krankheiten und den natürlichen Raupenfeinden.

Die tödtlich befressenen Fichten überfüllen sich besonders in der Basthaut mit stockenden jauchigen Säften und widerstehen dadurch in der Natur dem Borkenkäfer, welcher nur in den Büchern die Rolle eines höchst gefährlichen Nachfressers der Nonnenraupe spielt.

§ 71. Vorbeugung.

Vorbeugende Maßregeln gegen die Nonnenraupe sind noch dringender nothwendig, als gegen die große Kienraupe, indem bei ihr fast kein Vertilgungsmittel recht anschlägt. Am sichersten kommt man diesem Übel noch durch Erziehung recht gesunder und kräftiger Holzbestände zuvor. Dies bedingt hauptsächlich eine ganz naturgemäße An- und Fortzucht, insbesondere baldige Entfernung aller dürftigen Unter- und Zwischenwüchse; schützende Vermischung mit Kiefern, auch wohl Lärchen, wo dies Insekt leicht überhand nehmen kann; vorsichtige Stellung vom ersten Anfange und sorgfältige Durchforstung bis zum Abtrieb. Vorzüglich zu empfehlen ist die Abgrabung aller Naßgallen, sowie jede andere Verhütung der Wurzel- und Stammfäulniß in den Fichtenwaldungen. Denn wo nur irgend ein derartiger Raupenfraß stattgefunden hat, zeigten sich die allermeisten der einzeln umher getödteten Fichten kernfaul. Die Hägung aller der von Insekten lebenden Vögel ist nicht minder rathsam, besonders derjenigen, durch welche die Eier in dem sehr langen Ruhestande wirksamer vernichtet werden können.

8*

Wenn auch an die ausgewachsenen Raupen nur wenige größere Vögel gehen, so ist doch anzunehmen, daß die ganz jungen Räupchen mehren zur Nahrung dienen.

Das vermehrte Dasein der Nonne ist bald zu erkennen, schon an den jungen, schwarzen, haarigen Räupchen, die in den ersten Frühlingstagen, zu Ende April und Anfangs Mai, bei guter Witterung ausschlüpfen, sich etliche Tage als Raupenspiegel dicht zusammendrücken, dann einigermaßen erstarkt an Stämmen, Hölzern und andern glatten Gegenständen munter umher wandern, den rauhen Boden und das Moos meidend, sich behende ab- und aufspinnen, dem ihren Aufenthalt durchstreichenden Forstmanne oft in großer Zahl auf der Kleidung hängen bleiben und, auf die bloße Haut gerathend, manchen fühlbaren Biß beibringen. Späterhin, im Juni, wo sich die mehr ausgewachsene Raupe fester angesetzt hat, bemerkt man wohl schon die von innen heraus entnadelten Zweige und größere Raupen auf dürftigen Unterwüchsen, oder auf welkem Reisig, und der Raupenkoth, welcher auch bald die Pfützen schwarz färbt, wird zum untrüglichen Zeichen. Kurz darauf, gegen Ende des Juli, oder zu Anfang August, macht sich der Schmetterling wie herumfliegende Schneeflocken sichtbar, weniger bei Tage, wo er am Stamme angedrückt ruht, als beim Eintritt der Nacht im Fluge, oder um angezündete Leuchtfeuer herumflatternd, nach der Begattung auch todt am Boden liegend. Eier und Puppen findet ein ungeübtes Auge nicht leicht, so lange sie zumal noch in geringer Menge vorhanden sind.

Erscheint auf solche Weise eine auffallende Vermehrung dieses Insektes, so greift man doch nicht eher zu Vertilgungsmaßregeln, als bis die Zustände des Forstes wirklich Gefahr befürchten lassen. Denn gar oft sind alle Forstorte mit jungen Raupen besetzt, und sie vergehen spurlos von selbst, sobald die alten entbehrlichen Nadeln aufgezehrt sind und sich ihnen eben keine Gelegenheit zu Fraßplätzen bietet.

§ 72. **Vertilgung.**

Unter allen schädlichen Waldraupen ist der Nonne am wenigsten zu begegnen, weil sie sich im Forste gleich allerwärts einschleicht, kein Winterlager im Boden hält und man ihrer nicht einmal auf einem kleinen Flecke gänzlich Herr werden kann. Alle bis daher angewendeten Vertilgungsmittel haben viel gekostet und wenig genützt.

1) Das angerathene Tödten der Raupen, Puppen und Schmetterlinge, vom Juni bis in den August, scheint beim Entstehen des Übels auf besonders heimgesuchten kleinern Plätzen noch am ausführbarsten. Das Sammeln der Raupen vom Mai an ist nur anwendbar, wenn sie sich vorzugsweis auf Unterholz finden, oder ausnahmsweise auf junge Schonungen gerathen; die aufgebaumten Raupen prällt man, nachdem sie, ziemlich ausgewachsen, nicht mehr spinnen, auf ausgebreitete Tücher und sammelt dazu auch die auf dem Boden umher kriechenden, soviel als thulich. Die meist an Unterwüchsen und unten an den Stämmen angesponnenen Puppen sucht man bis zum Ausschlüpfen der Schmetterlinge ab; von diesen tödtet man die, zumal an Kiefern niedriger und ruhiger sitzenden, etwas größern Weibchen, welche an den längern und geschlossenern Flügeln kenntlich genug sind. Dies muß jedoch vor dem Eierablegen geschehen und gelingt bei naßkalter Witterung am besten, ist jedoch von allen Hülfen am wenigsten zu empfehlen. — Eine größere Ausbreitung der Nonne macht diese, meist auch schon im Kleinen unzureichenden und kostspieligen Vertilgungsmittel ganz erfolglos, und wer sie nur irgend versucht hat, wird davon abstehen, zieht ihm dies nicht Verantwortung von Seiten der besorgten Unkunde zu.

2) Das Eiersammeln, von Anfang September bis Ende März. Man läßt die mit Eiern besetzten Stämme durch eingeübte Leute absuchen und die theils an Rindenschüppchen, theils (namentlich bei Kiefern) tief in Rindenrissen versteckt liegenden Eier frei schneiden, mit dem Messer und Daumen ab- und auskratzen und

sorgfältig in untergehaltenen Beuteln sammeln, dann wohl gereinigt abliefern und vorsichtig verbrennen. Das Eiern nimmt man besonders in Beständen vor, in welchen sich viel Schmetterlinge zeigten; anfangs werden die Stämme mehr unten abgeeiert, später müssen solche jedoch auch mit Leitern bis mindestens 15 Fuß hoch abgesucht werden, in welcher Höhe sich gewöhnlich die meisten Eier finden, man bezahlt die gereinigt abgelieferten Eier lothweis. Dies Vertilgungsmittel ist übrigens eins der mühsamsten und kostspieligsten; zudem können die Sammler unmöglich alle Eier auffinden; auch sammeln sie gewöhnlich nur da, wo sich ihre Arbeit gut bezahlt macht, und lassen die weniger besetzten Stämme und Bestände unabgesucht; daher ist es auch lange nicht so ausführbar und erfolgreich, als man hoffte und berichtete, war dabei auch von Millionen die Rede; es giebt zudem manchen Täuschungen und Betrügereien Raum*). Am anwendbarsten dürfte dasselbe noch in Fichtenbeständen sein, wo etwa der Wind viele Schmetterlinge angetrieben hatte.

3) Vertilgen der Raupenspiegel. Die von der Mitte April bis in den Mai bei gutem Wetter auskriechenden und dann noch einige Tage gedrängt am Neste sich zusammenhaltenden Räupchen werden von der in Reihe gestellten und von Aufsehern überwachten und geleiteten Vertilgungsmannschaft Stamm vor Stamm aufgesucht, bevor sie sich zerstreuen, und mit Lappen, Werg- oder Moosballen reibend zerdrückt. Es ist räthlich, jedem Manne ein Kind beizugeben, das die Stämme mehr unten absucht. Man darf dabei den rechten Zeitpunkt nicht versäumen. Sowie die Eier heller, weißlich und stark perlmutterglänzend werden, kommen die Räupchen in den nächsten Tagen hervor und bleiben nicht länger im Spiegel beisammen als etwa 2 bis 5 Tage, je nachdem die Witterung warm oder kalt ist. Da das Entkriechen

*) Gefärbter Vogeldunst sieht den Nonneneiern täuschend ähnlich, und diese waren zu ihrer Zeit ebenso durch den Handel zu beziehen, wie die Raubvogelfänge! Auch Verfälschungen mit Mohnsamen sind vorgekommen.

nicht gleichzeitig erfolgt, so müßten die gefährdeten Bestände an 3 bis 4 Wochen lang wo möglich alle zwei Tage durchsucht werden, zumal bei erhöheter Wärme, welche die Verwandlung sehr beschleunigt, wogegen sich dieselbe bei eintretender Kälte länger verzieht. Dadurch wird freilich dies Vertilgungsmittel unsicher und kostspielig (man rechnet für 10 bis 15 Morgen, bei einmaligem Durchsuchen, 1 Tagearbeit); denn die angelegte Mannschaft kann während warmer Witterung der Arbeit nicht vorstehen und muß dazwischen an kalten Tagen unverrichteter Sache wieder abgehen. Dennoch läßt sich durch dieses Verfahren bei guter Aufsicht weit mehr ausrichten, als durch das Eierabsuchen, und es ist unstreitig gegen die Nonnenraupe des wirksamste Mittel, nur in den Fichtenwaldungen weniger anwendbar, weil dort die jungen Raupen höher und zerstreuter sitzen und sich weniger im Spiegel zusammenhalten.

Was noch die Anwendung dieser verschiedenen Vertilgungsmittel betrifft, so bleiben sie im ersten Fraßjahre hauptsächlich auf das Prällen und Sammeln erwachsener Raupen, Puppen und Schmetterlinge beschränkt; das Spiegeln hat noch wenig Erfolg und mag erst versuchsweis eingeübt werden; dagegen ist von dem letztern im zweiten Jahre am meisten zu erwarten, und es müßte mit verstärkten Kräften betrieben, daneben wohl auch das Sammeln der Raupen, Puppen und Schmetterlinge fortgesetzt werden. Vom Eiern kann höchstens erst im zweiten Jahre die Rede sein.

4) Ganz unpassende Begegnungsmittel sind: Raupengräben, weil sich die Nonnenraupen gleich von Anfang schon allerwärts befinden, die Grabenwände leicht ersteigen, sich auch über die Gräben hinüber spinnen können; Leuchtfeuer, weil das schwerfällige Weibchen nicht schwärmt; Streurechen und Schweineeintrieb, weil sich weder Raupen, noch Puppen in der Bodendecke befinden; ebenso auch das alsbaldige Abtreiben und Umroden oder Absengen des befallenen Ortes, weil dies Insekt gleich allerwärts vorhanden ist. Auf das angebliche Zusammenspinnen in gesunden Tagen wartet man vergeblich.

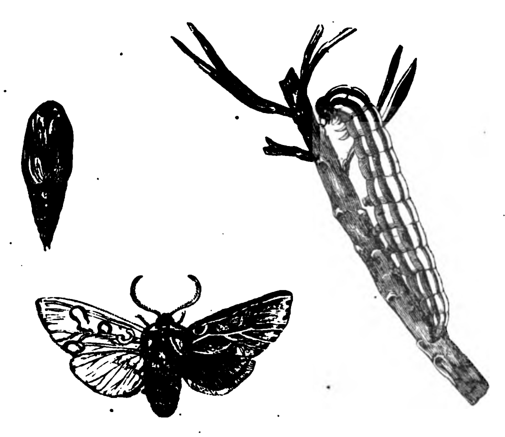
Soweit die Erfahrung von diesem gefährlichen Insekte reicht, findet sich nicht ein einziges Vertilgungsmittel von erwiesen sicherm Erfolge, zumal wo der Raupenfraß sich schon mehr festgesetzt hat. Menschliche Kräfte sind dann nicht im Stande, diesem Übel Grenzen zu setzen. Es ist ohnehin, zumal bei diesem Insekte in Fichtenwaldungen, sehr die Frage, ob man nicht einen tief eingegriffenen Raupenfraß durch solche unzureichenden Vertilgungsmittel dem allgemeinen Hungertode mehr und mehr entzieht und nur noch länger hinhält. Wenigstens hat die Erfahrung genügend erwiesen, daß die unablässigste Anstrengung ein solches Übel keine Stunde früher beseitigen und nicht im geringsten unschädlicher machen konnte, als dicht daneben, wo man sich bloß auf die Natur verließ. So lange diese den Raupen noch geeignete Nahrung, gutes Wetter und dauernde Gesundheit spendet, helfen alle angeblichen Vertilgungsmittel nur die Bücher füllen. Ist doch der Gärtner oft nicht einmal im Stande, einen einzigen von Insekten befallenen Baum oder Strauch ganz rein zu halten!

3. Kiefern-Eule.

Noctua (Trachea) piniperda. Esp.

Kleine grüne Kienraupe.

§ 73. Beschreibung und Lebensweise.



Fraß: Kiefernnadeln jüngerer Baumkronen.

Fraßzeit: Mai bis Juli.

Überwinterung: als Puppe unter der Bodendecke.

Flugzeit: im April.

Die sogenannte kleine grüne Kienraupe lebt bloß auf der Kiefer, nicht nur in dem sandigen Flachlande, sondern auch in den sonnigen, trocknern Lagen des Hügel- und niedern Berglandes, meist auf mitteljährigen Beständen. Sie hat schon manche, wenn auch minder bedeutende, Waldverheerung angerichtet.

Der kleine Nachtschmetterling entschlüpft während der ersten warmen Frühlingstage, gewöhnlich im April, schwärmt flüchtig umher, mehr in der Höhe, begattet sich bald und lebt kaum 14 Tage. Männlicher Schmetterling: etwas über 14 mm. lang, doppelt so breit; fadenförmige Fühler; am ganzen Leibe stark behaart, gelblich- und dunkelbraun; hinter dem Nacken der auffallende weiß gesäumte Eulenkragen; Vorderflügel gelblich-braunroth, bald dunkler, bald heller, grün und weiß gefleckt, weiß und röthlich gefranzt; Hinterflügel mehr einfarbig, dunkelbraun mit röthlichem Glanze, weißlich und braun bestäubte Franzen. Der schwer zu unterscheidende weibliche Schmetterling — etwas größer, am Hinterleibe dicker, in den Farben matter — klebt seine 40 bis 70 kleinen blaßgrünen Eier reihig an die Nadeln, woraus schon nach 10 bis 14 Tagen die Raupen hervorkommen.

Die Raupe erscheint im Mai und lebt etwa drei Monate: sie ist ausgewachsen 40 bis 46 mm. lang, walzenförmig, hinten verdünnt, 16füßig, haarlos, in der ersten Jugend ganz schmutziggrün, später blaßgelb und weißlich-grün, dann grasgrün mit weißen Rücken- und orangefarbenen Seitenstreifen: Kopf herzförmig getheilt und rothbraun. Sie wird mit zunehmender Größe gefräßiger, wandert auch wohl bei ausgehender Nahrung weiter, kommt aber in ihrem spannenden Gange auf rauhem Boden nicht leicht fort, ermattet und erkrankt dabei leicht in Folge von Nah-

rungsmangel oder ungünstiger Witterung. Im Juli oder August geht sie herab in die Bodendecke, umspinnt sich unterhalb des Baumschirmes mit etwas Nadeln und Moos und verwandelt sich in eine 20 mm. lange, anfangs grüne, später dunkelbraune, sehr lebhafte, mit zweispitzigem After ausgezeichnete Puppe, die 8 Monate ruht.

§ 74. Verhalten.

Diese kleine grüne Eulenraupe bewohnt das mildere Hügel- und Bergland jetzt fast häufiger, als das große Flachland, haust mehr in den erhöheten, trocknern und wärmern Lagen auf jüngern und mittleren 20- bis 40jährigen, dabei aber dürftigern, schwächern Kiefernbeständen, frißt häufiger an Unterwüchsen und Unterästen, als hoch in den Kronen, vorzugsweise wo Gedrängtheit, Bodenverwilderung, oder frühere Kulturfehler Wachsthumsstockungen verursachten, und zieht dabei ebenfalls kümmerliche und alte, wenigstens ganz ausgewachsene Nadeln vor, geht mithin die jungen Aufwüchse und die jüngsten Nadeln gesunder Kiefernbestände nicht leicht an, zerstört auch gewöhnlich die Nadeln nicht ganz bis zur Scheide. Deßhalb erholen sich die von ihr befressenen Stämme leichter, wenn sie nicht eben andere Todesursachen in sich tragen. Diese nackte Raupe leidet übrigens sehr von naßkalter Witterung und wird nicht nur von vielen wilden vierfüßigen Thieren und Vögeln, sondern auch von Schweinen und selbst von allem Hausgeflügel begierig aufgezehrt, auch von einer Menge Raub- und Schmarotzerinsekten verfolgt.

Noch unerforschte Begegnisse üben einen gar störenden Einfluß auf das Leben und die Vermehrung dieses Insektes und machen dessen Verhalten von mancherlei Zufällen abhängig. Daher war man auch bis jetzt noch nicht wohl im Stande, über die Art und Weise, den Gang und die Dauer seines Fraßes ganz bestimmte Erfahrungen zu sammeln. Sehr wahrscheinlich wirken dabei nachtheilige Witterungseinflüsse und natürliche Feinde mehr, als der eben disponible Nahrungsvorrath. Bald erscheint und

vergeht die Eulenraupe fast spurlos, bald lichtet sie ganze Strecken und läßt hier und da nur wenigen kraftvollen Stämmen das Leben. Es scheint, die Natur habe sie ausersehen, der ihr widrigen Waldzucht auf dem Fuße zu folgen. Seitdem man fast in allen Waldgattungen und Standorten die heruntergekommenen Waldstrecken nur immer mit Kiefern ausflickt und dabei so manche Anzuchtfehler begeht, dadurch aber bewirkt, daß die neuen Bestände mit kaum gewonnener Stangengröße schon in kümmernde Zustände verfallen, ist der Kieferneule, welche ohnehin die mitteljährigen Kiefern am liebsten befällt, eine reiche Nahrung bereitet und der Platz unter den verheerend schädlichen Forstinsekten mit vollem Rechte zugetheilt.

§ 75. Vorbeugung.

Als besonderes Mittel zur Vorbeugung gegen die Kieferneule werden gemischte Bestände angerathen, weil in solchen der Raupenfraß überhaupt weniger ankommen kann und diese Raupe insonderheit jeden, ihr zuerst vorkommenden Stamm besteigt und dann leicht verhungert, wenn sie zufällig auf einen ihr nicht zur Nahrung dienenden geräth.

Mehr möchte jedoch eine naturgemäßere Verwendung, An- und Fortzucht der Kiefer als Vorbeugungsmaßregel gegen den Eulenfraß anempfohlen werden. Das alljährlich fortgesetzte Betreiben des Waldes mit Schweinen, das sich gegen ähnliche Raupenarten in Obstbaumpflanzungen längst als nützlich erwiesen hat, dürfte einen ganz vorzüglichen Schutz gewähren. Zudem will man auch während ihrer Vermehrung die Füchse und Marder neben allen andern, im Allgemeinen schon bezeichneten Raupenfeinden geschont wissen.

Das vermehrte Dasein der Kieferneule läßt sich an dem kleinen Schmetterlinge nicht so leicht wahrnehmen, weil derselbe nur zufällig in warmen, windstillen Tagen unten herum schwärmt; indessen gewahrt man ihn doch hier und da in dunkeln Schlupfwinkeln, zwischen Klafterhölzern, an hohlen Bäumen und

besonders in Beersträuchen. Die Raupe erblickt man öfters vom Unwetter herabgeschlagen, oder beim Herabspinnen, auch wohl auf ihrem Wege zur Verwandlung am Fuße des Stammes. Bei größerer Vermehrung ziehen sich ungewöhnlich viele Vögel zusammen, und unter den Stämmen findet man das Moos von den nach Puppen suchenden Thieren umgewendet. Werden die Kiefern erst durchsichtig und nadellos, so ist das Uebel schon bedeutend, und man mag ohne Verzug geeignete Tilgungsmittel ergreifen.

§ 76. Vertilgung.

1) Der Schweineeintrieb ist, zeitig angewendet, unbedingt das beste Vertilgungsmittel der Kieferneule und zwar vom Juli und August, wenn die Raupen herabsteigen, um sich zu verpuppen, bis in den April zur Flugzeit der Schmetterlinge anwendbar, so lange es der Frost nur irgend gestattet. Die Schweine suchen sehr begierig nach solchem Fraße, und fehlt es bei dieser Erdmast an frischem Wasser nicht, so füttern sie sich ungewöhnlich gut.

2) Abprällen der Raupen von den Stämmen und Ästen auf untergebreitete Tücher, durch etliche starke Schläge; hier ein ebenso geeignetes, als gut ausführbares Mittel, so lange der Fraß noch keine zu große Ausdehnung erlangt hat und wenn man nicht zu früh damit beginnt, sondern erst abwartet, bis die Raupen weniger spinnen (von Anfang Mai an), dabei auch Wind- und Regenwetter meidet, weil sich dabei die Raupen fester anspinnen und dann weniger leicht abfallen. Man füttert mit den eingesammelten Raupen Schweine und Hausgeflügel, oder führt gleich eine Schweineheerde bei sich zum alsbaldigen Aufzehren.

3) Ablesen und Aufsuchen der Raupen von niederem Holze und beim Herabsteigen; nur im Kleinen anwendbar, das viel wirksamere Abprällen keineswegs ersetzend.

4) Umrodung des Bodens. Man schlägt zur Vertilgung der Puppen vor, ganz entnadelte Bestände noch im Laufe des

Winters abzutreiben, den Boden gänzlich zu räumen und tief genug umzustürzen, damit die Schmetterlinge das Übel nicht weiter tragen; doch dürfte dieser Zweck mit Schweineeintrieb viel leichter zu gewinnen sein.

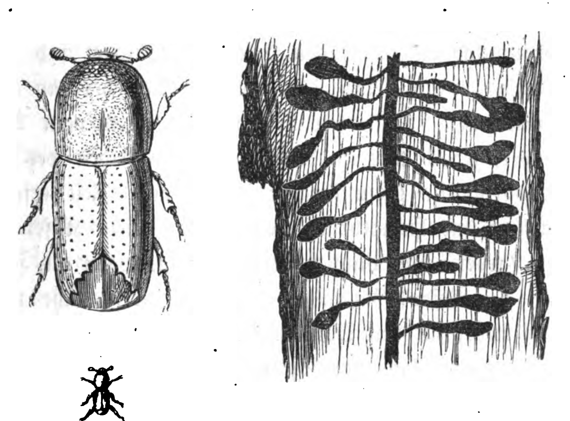
5) Raupengräben brauchten zwar für so schlechte Wanderer weniger tief zu sein, würden aber schwerlich viel helfen, weil die Raupe ohnehin nicht weit und nur bei Futtermangel um sich geht, und der flüchtige Schmetterling die Fortpflanzung leicht weiter trägt.

6) Das vorgeschlagene Aufsuchen der Puppen ist zu mühsam, weil solche zu weit zerstreut unter der Schirmfläche liegen, und könnte höchstens gebilligt werden, wo man mit Schweineeintrieb nicht ankommen kann; das Wegräumen der Streu zum Behufe der Puppenvertilgung aber ist sogar als schädlich zu bezeichnen.

4. Großer Fichten-Borkenkäfer (achtzähniger).

Bostrichus typographus. L.

§ 77. Beschreibung und Lebensweise.



Larvenfraß: Basthaut älterer Fichtenstämme.

Fraßzeit: Hauptbrut, Mai bis Juli; zuweilen eine Spätbrut.

Überwinterung: Käfer, im Boden an Wurzelstöcken; Spätbruten im Larven- und Puppenstande.

Schwärmzeit: beim Ausbruche des Buchenlaubes; Spätbegattungen im Laufe des Sommers.

Der große Fichtenborkenkäfer, ohne Zweifel bis daher der forstschädlichste aller Käfer, wurde von der Natur ausschließlich auf die Fichte gewiesen, welcher er den Tod durch unheilbares Zerfressen der Basthaut herbeiführt.

Dieser Käfer ist im Ganzen 4,4 bis 5,8 mm. lang, bis 2,5 mm. breit und walzenförmig gestaltet. Kopf, mit kleinen keulenförmigen Fühlern, steckt unter dem vorwärts gebogenen, erhabenen, bis auf eine sehr schmale, glatte Mittellinie punktirten und höckerigen Halsschilde; Kopf und Halsschild zusammen wenig kürzer, als der ganze übrige Leib; Flügeldecken mit einfachen Punktstreifen hinten an der abschüssigsten Stelle schräg nach innen abgestutzt, den Hinterleib bloßgebend, stark eingedrückt und beiderseits mit vier Zähnen, deren dritter der größte ist. Farbe anfänglich rostgelb, später schwarzbraun, endlich braunschwarz. — Dessen Erscheinung bindet sich nicht immer an eine und dieselbe Jahreszeit, wohl eher an anhaltend warme Witterung. Man gewahrt ihn im Freien vom April bis zum Oktober, jedoch nur im Mai beim Ausbrechen des Buchenlaubes schwarmweise herumfliegend. Um diese Zeit erfolgt auch die Begattung zur Hauptbrut; doch fliegen viele Käfer auch, in Folge der Larven- und Puppenüberwinterung, später an, selbst noch im Juli. — Beide Gatten bohren sich zuerst nahe unter der Krone und lieber an der Sonnenseite des zur Fortpflanzung ausgesuchten Stammes bis zum Splint ein, erweitern hier das Bohrloch zu einer Begattungskammer und führen von dieser einen 8 bis 16 cm. langen, mit einigen Luftlöchern versehenen Muttergang im Baste gerade aufwärts (sog. Lothgang); währenddeß legt

das Weibchen seine 20 bis 60 und mehr Eier beiderseits in besonderen Eiergrübchen ganz gleichmäßig ab. Nach diesem Geschäfte kriechen die Käfer rückwärts wieder heraus und leben nur noch kurze Zeit.

Die fußlose Larve kommt oft schon nach 14 Tagen aus, wird an 6 mm. lang, ist anfangs ganz weiß, späterhin am Kopfe braun und auf dem Rücken röthlich. Sie frißt sich von dem Muttergange aus in der Basthaut seitwärts bogig fort, ohne jedoch eine andere aus der Nachbarbrut ihr entgegen kommende, oder mit ihr von demselben Muttergange aus gleichlaufend fressende zu treffen, und gräbt sich endlich in der Rinde noch eine Höhle zur Verpuppung aus. Dadurch entstehen die merkwürdig geordneten astförmigen, mit dem Wachsen der Larve immer breiter werdenden Larvengänge, die zur Puppenhöhle führen, ohne sich je einander zu berühren. Aus der anfänglich weißen und weichen, späterhin gelben und harten, der Käfergestalt ähnlichen Puppe schlüpft binnen kurzem der ausgebildete Käfer, der sich nach völliger Erhärtung durch die daselbst schon verdünnte Rinde gerade heraus bohrt in's Freie. Nach Maßgabe der warmen Witterung und zuträglichen Nahrung geht diese ganze Verwandlung in 8 bis 12 Wochen vor sich. Außerordentlich günstige Sommer können wohl doppelte Bruten fördern; dann wird aber die zweite Brut öfter von dem Winter erreicht und fliegt, wenn sie indeß nicht umkommt, erst im Frühling aus. Diese Nachkömmlinge begatten sich dann ebenfalls wieder später. Gewöhnlich kommt in jedem Sommer nur eine Brut zu Stande, und der Käfer überwintert meist am Wurzelstocke der Stämme in Rindenrissen unter der Moosdecke. — Die den Fraß des großen Fichtenborkenkäfers bezeichnenden Gänge bilden eine Baumfigur, in welcher die Begattungskammer den Stock, der Muttergang den Stamm und die Larvengänge die Beastung darstellen.

§ 78. **Verhalten.**

Dieser große Fichtenborkenkäfer begleitet die Fichte bis zu den äußersten Hochlagen, ist jedoch über 1500 m. nicht mehr forstschädlich. Er geht, wie alle seine Verwandten, vorzugsweise frisch gefällte Hölzer und krankhafte Stämme mit stockenden Säften an; denn nur in solchen kann die Larve leben und gedeihen. Völlig gesunde Fichten halten ihn ab durch ihren reichlichen Harzsaft, ganz alte oft durch ihre starke Rinde; an schwächern Stangenhölzern ist ihm die Bastlage zu dünn, und an unterdrückten auch zu trocken, so daß er weder jungen, noch ganz alten, sondern vorwiegend den angehend haubaren und haubaren Beständen schädlich wird. Er haust am auffälligsten auf den Holzschlägen in dem eben gefällten Holze und an den von ihrem gewohnten Beistande entblößten Randstämmen der Anhiebe oder Bruchblößen; in Beständen daneben auch auf den sogenannten Wurmplätzen, nämlich in den Fichtenbeständen auf naßgalligen oder sonst feuchten Flecken, wo Wurzelkrankheiten herrschen, und in dumpfigen Frostlagen, wo die Spätfröste nach und nach krankhafte Zustände erzeugen, nicht selten auch in gesundern Lagen, wo eben frohwüchsige Stämme mit saftreicher Basthaut plötzlich im Wachsthum stocken. Seine Verheerungen werden am umfänglichsten nach starken Stürmen, die viel Bruch und Druck der Stämme zur Folge gehabt haben; so auch nach Schnee- und Eisbruch, zumal in trockenheißen Sommern. In den raupenfräßigen Fichten scheint ihm die Anhäufung jauchenartiger Säfte zu widerstehen.

Gewahrt nun auch der unbefangene Beobachter, daß die völlig gesunden, besonders frei erwachsenen, ast- und wurzelreichen Stämme selbst den Anfällen einer außerordentlichen Vermehrung unausgesetzt widerstehen: so ist doch nicht zu verkennen, daß vorübergehend leidende Fichten, die sich von ihrem Unfall allmählig wieder erholt hätten, oft in ganzen Beständen dem Borkenkäferfraß mit unterliegen können, daß auch wohl durch fortgesetzte Versuche des Anfliegens die Fichte allmählig in krankhafte Zustände verfällt, und daß also dieses Insekt nicht bloß auf todtkranke

Stämme gewiesen ist. Wir haben daher diesen natürlichen Feind unserer Fichtenwälder ebenso in Schranken zu halten, als tödtete er auch das gesundeste Holz. Zudem beweist sich uns die Natur bei allen Borkenkäferfraßen nie so offenbar beiständig und wirksam, wie beim Raupenfraße. Nur anhaltend feuchtkalte Sommer, wo ohnehin die Fichten in den wärmeren Lagen weniger leicht kränkeln, hindern die Vermehrung dieses Insektes bemerkbar.

§ 79. Vorbeugende Maßregeln der Waldzucht.

Die Forstbewirthschaftung neuerer Zeit beweist genugsam, daß man durch eine mehr geregelte Waldbehandlung dem sonst so gefürchteten großen Borkenkäfer durch die Waldzucht, zumal in den Holzhieben, sicher begegnen kann, so lange nicht allgemeine Unglücksfälle, namentlich verheerende Sturmbrüche, eintreten, die ein solches Übel unvermeidlich nach sich ziehen. Der Waldzucht stehen folgende vorbeugende Maßregeln in den Fichtenwäldern zu Gebote:

1) Man bringe die Fichte nur auf angemessenen Standort, erhalte den Boden gut und zuträglich und grabe bei jeder Verjüngung alle Naßflecke sorgfältig ab, damit keine Wurmplätze wieder entstehen.

2) Man erziehe die Fichtenanwüchse nicht nur im Allgemeinen gesund und standhaft, sondern bilde und erhalte auch ganz vorzüglich ihre Bewurzelung recht fehlerfrei; denn aus der Wurzel entstehen die übelsten Stammleiden, welche auch den Borkenkäfer herbeiziehen.

3) Man begünstige, soweit die Standortsverhältnisse dies zulassen, die Mischung der Fichte mit Tanne und Buche.

4) Man stelle von allem Anfang die Fichtenanwüchse in naturgemäßen Schluß, durchforste die gedrängten Junghölzer zeitig, oft und mäßig, und halte alle erwachsenen Bestände bis zum Abtriebe von kränkelndem Holze rein; dabei versetze man nie einen Bestand zu plötzlich in ungewohnte Stellung.

5) Nicht minder verhüte man alle Verletzungen, die früher oder

später Krankheitszustände verursachen, als: Schälen durch Wild; unvorsichtiges Schneideln, besonders der Waldmäntel; übertriebenes Harzen u. s. w.

6) Ebenso verhüte man durch geordnete Hiebsfolgen ꝛc. den Sturm-, Schnee- und Eisbruch, indem diese Beschädigungen dem Borkenkäfer Gelegenheit geben, sich zu vermehren und seine Verheerungen weiter fortzusetzen.

7) Man entferne auf's Schleunigste alle gebrochenen, beschädigten und sonst sichtbar krankhaften Fichten, auf deren Wiedererholung nicht zu rechnen ist, bevor der Borkenkäfer sich ihrer bemächtigt.

8) Übrigens sollte man doch auch die bekannten nützlichen Vögel des Waldes, besonders Spechte und Meisen hägen und schützen.

§ 80. Verhütende Hiebsmaßregeln.

Bei keinem Hiebe in den Fichtenwaldungen ist der Borkenkäfervermehrung irgend ein Vorschub zu verstatten. Dazu dienen folgende Hiebsmaßregeln:

1) Man fälle, bereite und räume die Hiebe, wo es nur irgend angeht, schon im Herbste und Winter zur Zeit, wo die Fortpflanzung ruht. Wo möglich sollte die Holzabfuhr vor Anfangs Juli beendet sein.

2) Können die aufbereiteten Hauungen oder Wind- und Schneebrüche vor Begattung des Borkenkäfers nicht geräumt werden, so ist das gefährdete Holz zeitig und möglichst vollständig zu entrinden, bevor die junge Brut sich darin ausbildet und wieder entfliegt. Das bloße Beplätzen mit Belastung breiter Rindenstreifen genügt nicht.

3) Alle Bauhölzer sind zu behauen und alle Blöcke zu schälen, wofern sie länger im Walde liegen müssen. In den Zimmerspänen kann sich der Borkenkäfer nicht fortpflanzen, wie Viele fürchten.

4) Die Scheithölzer werden unverweilt ausgespalten, so viel

als thunlich in breite Scheite mit schmaler Rindenseite, und auf Unterlagen gesetzt in hohe Stöße; dann vertrocknet die etwa darin wohnende Brut von selbst, wenn der Sommer nicht zu feucht ist. Dem Ansetzen des Borkenkäfers in den Klaftern wird begegnet, wenn man die Rindenseite der Scheite unterwärts legt.

5) Hohe Wurzelstöcke, welche nicht sogleich gerodet werden können, sind zu schälen, wofern sich der Borkenkäfer darin fortpflanzte, was man jedoch erst abwarten darf.

6) Im Schlage müssen die ausgehaltenen Stämme gegen jeden Schaden und Nachtheil geschützt werden; ebenso auch am Anhiebe.

7) Kürzere Umtriebszeiten, worin die Bäume dem Käfer minder annehmlich wurden, dienten ebenfalls zur Vorbeugung.

8) Die Schlaghauungen sind an derselben Stelle erst nach etlichen Jahren fortzusetzen, nachdem sich die im gefällten Holze erzeugten Borkenkäfer wieder verloren haben.

§ 81. Vertilgungsmittel.

Greift der Borkenkäfer ungewöhnlich um sich und werden die Folgen seines Fraßes auch außerhalb der Schläge in den vollen Beständen auffallend sichtbar: so muß man ernstlich darauf ausgehen, seine Bruten zu vertilgen, theils durch aushauen der sogenannten Wurmfichten, theils durch Einlocken in Fangbäume, sowie auch in ganze Fällungen.

1) Aushauen der Wurmfichten. Die von dem Borkenkäfer angefallenen Stämme sind zu erkennen: an einem eigenthümlichen Bleichen der Rindenfarbe; an den welkenden Vorschlägen und am Vergelben und Röthen der Nadeln von dem Gipfel herein; an den kleinen Bohrlöchern, woraus zuweilen längliche Harztropfen dringen; an dem heruntergefallenen Wurmmehle auf der Rinde, dem Moose und auf Spinngeweben, auch späterhin an den Spechtlöchern. Diese Wurmfichten sucht man vom Ausbruche des Buchenlaubes bis zum Nachsommer im ganzen Walde fleißig mittels planmäßiger Revisionen auf, geht dabei besonders den sogenannten Wurmplätzen nach, wo sich der Borkenkäfer mehr aufzu-

halten pflegt, und läßt sie ohne Verzug, wo möglich an trüben unfreundlichen Tagen, fällen und entrinden, ehe noch dessen Fortpflanzung zu Stande kommt. Findet sich die Entwickelung schon ziemlich vollendet, so wird die ganze Brut vorsichtig auf untergehaltenen Tüchern gesammelt und mit der abgenommenen Rinde verbrannt; außerdem stirbt dieselbe in der Sonne und freien Luft bloßgelegt von selbst.

Wartet man, wie gewöhnlich, mit diesen Fällungen, bis die Wurmfichten ganz dürr und die junge Brut schon ausgeflogen, auch wohl die Rinde schon abgefallen ist: so kommt wenigstens die beabsichtigte Vertilgung zu spät, und die inzwischen entflogene Brut setzt ihre Zerstörungen schon anderwärts fort.

2) Einlocken in Fangbäume. Wo der Borkenkäfer zahlreicher erscheint, zumal an den neuern Anhieben, werden zeitig im Frühling abkömmliche Stämme gefällt und im Ganzen liegen gelassen, bis die Borkenkäfer sich darauf eingebohrt und ihre Eier darin abgesetzt haben. Während der Brut entrindet man diese Stämme bei kühlem, die Fortpflanzung ermattendem Wetter auf der obern Seite und vertilgt die darin befindlichen Larven; müßte man dabei fürchten, daß schon ausgekommene Käfer herunterfallen könnten, so werden solche in untergelegten Tüchern aufgefangen. Da diese Käfer auch selbst hochliegende Stämme von unten nicht anbohren*), so kehrt man nun jene Fangbäume um und braucht sie mit der andern Seite nochmals zum Einfangen etwaiger Nachbruten.

3) Einlocken in Fangschläge. An mehr bedrohten Orten legt man eigne Fangschläge an, fällt den Schlagbestand vor Eintritt der Flugzeit und giebt das im ganzen Hiebe liegende Holz den einfallenden Borkenkäfern preis, so weit es die Ausnutzung nur irgend gestattet; dann läßt man vor Entwickelung

*) Nach Altum (Forstgeologie III. 1. Abth. S. 262) soll dies allerdings der Fall sein; er empfiehlt daher auch die Fangbäume auf Steinen, Holzblöcken oder den nicht abgenommenen Ästen hohl zulegen.

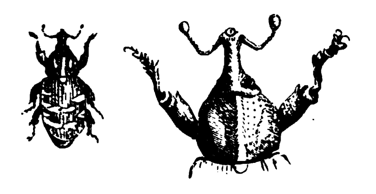
der Brut die Brennhölzer verkohlen, oder nur weit genug entfernen, die Brettblöcke und Bauhölzer aber erst entrinden oder behauen. Dieser Verzug schützt letztere noch ganz besonders gegen das Reißen.

Werden die Borkenkäfer an jedem Orte, den sie ungewöhnlich zahlreich überfallen, alsbald in ihrem Brutgeschäfte gestört und daneben in gelegten Bäumen und geschlagenen Hölzern eingefangen, und mangelt es ihnen durch die angewendeten Vorbeugungsmittel an Nahrung und Wohnung: so giebt sich die Verminderung dieses Ungeziefers gewiß bald zu erkennen. Bei einem recht geordneten Forsthaushalte muß dieses gefürchtete Insekt endlich so selten werden, daß man zu Zeiten Mühe hat, die Sammlungen zu ergänzen. Ohnehin wird sich der große Fichtenborkenkäfer mit den alten Beständen und dem hohen Umtriebe der Fichtenwälder von selbst verlieren; denn von jüngern Hölzern halten ihn die zu enge Behausung und zu flüssigen Säfte schon ab.

5. Großer brauner Rüsselkäfer.

Curculio (Hylobius, Germ,) pini, Rbzb; C. abietes, L.

§ 82. Beschreibung und Lebensweise.



Käferfraß: junge Rinde der Nadelhölzer.

Fraßzeit: verschieden, Mai bis August.

Überwinterung: meist Larven in alten, todten Stöcken; auch junge Käfer unter der Bodendecke; selten als Puppe.

Von den zahlreichen Rüsselkäfern hat sich der große braune in den heutigen Kiefern- und Fichtenwäldern durch das tödtliche Benagen junger Nadelholzpflanzen am schädlichsten gezeigt. Dieser

Käfer ist der größte und bekannteste unter allen forstschädlichen Rüsselkäfern, an 9—13 mm. lang und beinahe halb so breit. Rüssel von der Länge des Halsschildes, etwas gekrümmt, abwärts gerichtet, die kurzen und geknieten Fühler mehr vorn am Ende tragend. Halsschild länger als breit, an der Seite ausgeschweift, vorn verengt, gerunzelt mit schwacher, glatter Mittellinie. Flügeldecken breiter und kaum dreimal so lang als das Halsschild, strichweise viereckig punktirt. Farbe des jungen Käfers dunkelbraun in's Rostrothe, auf den Flügeln zwei von Haarbüscheln gebildete, schiefe, schmale, in der Mitte abbrechende, ochergelbe Querbinden; der ältere Käfer wird dunkler, zuweilen fast ganz schwarz, die Zeichnung der Flügeldecken mehr verwischt.

Diese im Fliegen äußerst ungeschickten Käfer, welche sich vor den meisten andern forstschädlichen Insekten dadurch auszeichnen, daß nicht die Larve, sondern das ausgebildete Insekt den Schaden verübt, sind früher und später im Jahre bei der Hand. Man gewahrt sie von den ersten Frühlingstagen den ganzen Sommer hindurch bis zum Herbste. Ihre Begattung erfolgt der Regel nach im Vorsommer, verzieht sich jedoch auch wohl bis zum August; das etwas größere Weibchen legt seine Eier theils an alte, von außen mürbe Nadelholzstöcke, theils an die flachlaufenden Tagewurzeln der Fichten und selbst an tiefer liegende Wurzeln der Kiefernstöcke; seine Hauptfortpflanzung findet also auf Kahlschlägen statt. Nach 14—20 Tagen kommt die bis 20 mm. lange, gekrümmte, fußlose, dicke, gelblichweiße, mit braunem großem Kopfe versehene Larve aus, arbeitet sich schnell durch die Rinde und gräbt hier einen geschlängelten Gang abwärts zu den Wurzelästen, an dessen Ende ihre mit Wurmmehl bekleidete Puppenhöhle mehr oder weniger tief in den Splint eingesenkt ist. Bis zum Winter hat die Larve noch nicht ihre volle Größe erreicht; sie überwintert in den Gängen, verpuppt sich erst im Mai oder Juni, und da die Puppenruhe nur 2 bis 3 Wochen dauert, so erscheint der Käfer spätestens im Juli oder August. Im ersten Sommer seines

Daseins macht sich dieser noch wenig bemerklich, hält sich mehr versteckt in der Bodenbekleidung, überwintert hier und beginnt nun seinen verderblichen Fraß erst im nächsten Frühjahre, als alter überjähriger Käfer. So die normale Entwickelung, nach welcher also die Generation 2jährig ist. Übrigens finden sich je nachdem die Eier an Stöcken oder an Wurzeln abgesetzt wurden und je nach der Witterung manche Abweichungen im Entwickelungsverlaufe.

§ 83. Verhalten.

Der große Rüsselkäfer ist in neuerer Zeit zum Hauptfeinde der jüngeren Nadelholzanlagen geworden; hat sich dieser unnütze Gast hier erst angesiedelt, so sitzt und frißt er bald unten, bald oben an den jungen Pflanzen, je nachdem das Wetter rauh oder warm und die Rinde mehr oder minder nach seinem Geschmacke ist. Bei nahender Gefahr läßt er sich alsbald niederfallen und sucht dadurch jeder Nachstellung zu entgehen, wofern ihn die Kälte nicht eben steif und unbehülflich macht. Im Fressen setzt er den Rüssel rechtwinkelig auf und verwundet die Rinde, wie kein anderer, oft bohnengroß mit zerrissenen und gequetschten Rändern. Die Fraßstellen bekommen dadurch ein harziges, grindichtes Ansehen und heilen nicht leicht wieder zu. Sein Fraß verbreitet sich mehr oder weniger über das ganze Stämmchen, oftmals selbst über die Wurzeln, Zweige und Knospen. Am meisten gefährdet ist der Wurzelstock. Davon sterben viele Pflanzen ab, und mehre, die eben nicht tödtlich verletzt sind, werden nach solchem Vorfraße noch eine Beute anderer Insekten oder der Dürre. Auf diese Weise verheert der große Rüsselkäfer zuweilen ganze Nadelholzanlagen; ja er wiederholt seine Verheerungen an derselben Stelle wohl öfter, wenn man den Verlust im nächsten Jahre schon durch Nachpflanzung wieder ersetzt und ihm nicht zuvor seine Winterbehausung zerstört. Am gefährlichsten ist er den jungen Kiefern und Fichten; weniger leiden von ihm die Lärchen, noch weniger die Tannen; zuweilen befrißt er auch das Laubholz. Am liebsten

ist ihm die Rinde der 3= bis 6jährigen Pflanzen in etwas welkem, leidendem Zustande; daher leiden Ansaaten im Allgemeinen weniger als Anpflanzungen, diese aber kurz nach dem Versetzen während des Vergelbungsprozesses am meisten; ebenso sind kränkelnde späte Herbstanpflanzungen, Büschelpflanzungen, geschützte Kiefern, Kümmerlinge, die zwischen Heide ꝛc. schmachten, auffallend mehr bedroht.

Dieser Nadelholzfeind hat seine verderbliche Vermehrung mit der Ausdehnung des Nadelholzbaues überhaupt und der allgemeineren Anwendung der Kahlschläge mit Bepflanzung (besonders in den Fichtengebirgsforsten) gefunden. Sein Vorkommen ist ganz auffallend an das Vorhandensein von nahem Altholz geknüpft; daher leiden ganz vorzugsweis die eben bepflanzten, zumal schmalen und jährlich fortgesetzten Kahlschläge, und diese wieder in der Nähe des alten Nadelholzes und der Wurzelstöcke am meisten. Dagegen zeigt sich dieser Rüsselkäfer nur selten in Nadelholzanwüchsen auf alten Schlägen und Blößen, entfernt von hohem Nadelholze, noch weniger aber auf jungen Nadelholzanlagen innerhalb reiner Laubwälder, es sei denn, daß hier einzelne ältere Nadelholzbäume vorhanden waren und mit zur Fällung kamen, in deren Bereich dann allein nur der Käfer sich findet*). Die in frische Nadelholzschläge

*) Diese unbestrittenen Thatsachen führten den verstorbenen Verfasser zu der Ansicht, daß der große Rüsselkäfer seinen wesentlichen Aufenthalt in den Kronen älterer Fichten und Kiefern habe und von hier aus erst, theils durch den Sturm abgeschüttelt, theils durch die Fällung mit niedergeworfen, in die angrenzenden Schläge und Schonungen gerathe, oder sich in letztere flatternd herablasse. Zur weiteren Unterstützung dieser Ansicht führte man an, daß die Zweige älterer, an beschädigte Schonungen angrenzender Nadelholzbäume oft die auffälligsten Spuren von Rüsselkäferfraß zeigen, und daß auf das Bestimmteste das abendliche Herabflattern der Käfer vom Altholz in die Schonungen beobachtet worden ist. Wahrscheinlich hat jedoch in den letzten Beziehungen eine Verwechselung des C. pini Rbg. mit C. pinastri Gyll. stattgefunden, dessen wesentliche Existenz auf älteren Bäumen mit Bestimmtheit nachgewiesen wurde. Letzterer ist dem großen braunen Rüsselkäfer sehr ähnlich, nur etwas kleiner, mit bogenförmig aufwärts gerichteter Vorderbinde; er verdient um so mehr Beachtung, als ohne Zweifel manche der Beschädigungen, welche man dem ersteren zugeschrieben hat, ihm zur Last fallen. E. Gr.

gemachten Ansaaten litten häufig weniger als Anpflanzungen, wahrscheinlich weil die Rüsselkäfer ausgegangen waren, bevor die langsam heranwachsenden Sämlinge ihnen annehmlichen Rindenfraß darboten.

§ 84. Vorbeugung.

Um dem Rüsselkäferschaden vorzubeugen, muß man in den Nadelholzschonungen dem Insekte weder Aufenthalt noch Fortpflanzung gestatten, dabei den gefährdeten Wiederanbau so lange verschieben, bis das etwa schon vorhandene Insekt an derselben Stelle wieder ausgegangen ist, auch jederzeit den kräftigsten Wiederanwuchs herstellen. Dazu dienen folgende besondere Maßregeln:

1) Stockrodung. Wo irgend eine Nachzucht im Nadelwalde stattfinden soll, ist die Wiege dieses Rüsselkäfers, nämlich das Stock- und Wurzelholz, durch zeitige Rodung und Abfuhr zu entfernen. Die Stockrodung muß jedoch vollständig sein, sich selbst auf die feineren Wurzelstränge mit erstrecken und spätestens vor dem Auskriechen des Käfers, Ende März, beendet sein.

2) Winterfällung. Man schlage an den gefährdeten Orten wo möglich nur im Herbst und Winter, damit die Stockrodung zur rechten Zeit noch vorgenommen werden könne. Daß im Gebirge fast das ganze Jahr hindurch gefällt werden muß, leistet dem Käfer unverkennbaren Vorschub.

3) Kahlschläge mit Schlagaussetzung. Große, namentlich breite Kahlschläge leiden weniger, als kleine Randschläge; die Fortsetzung des Verjüngungsschlages an derselben Stelle müßte mehrere Jahre ruhen, um die dort stattgehabte Ansiedelung erst wieder vergehen zu lassen. Am rathsamsten wäre es, den Forthieb so lange, mindestes 3 Jahre auszusetzen, bis der Nachwuchs eine minder verletzbare Größe erreicht hätte.

4) Schlagräumung. Man räume jeden Schlag unverzüglich von den aufbereiteten Hölzern, sowie von Spänen, Genist und sonstigem Abraume, besonders aber von allem grünen Reisig, damit der Käfer weder Nahrung noch Versteck behalte.

5) Bodenreinigung. Jede Anbaufläche ist von Unkraut gründlich zu reinigen, durch Streunutzung, Umbrechung und äußersten Falles auch durch Rodefruchtbau.

6) Viehbetrieb. Der Betrieb der Anbauflächen mit Vieh, namentlich mit Schafen, wird neuerdings als ein recht wirksames Vorbauungsmittel von verschiedenen Seiten empfohlen.

7) Angemessener Anbau. Wo viel vom Rüsselkäfer zu fürchten ist, sollte unmittelbar nach der Schlaghauung, in der Nähe von Holzfällungen und am hohen Holze hin die Anpflanzung beschränkt oder thunlichst unterlassen werden. Weit weniger leidet in solchen Fällen die Ansaat, indem sie die gefährdete Größe erst später erreicht, nachdem der Rüsselkäfer wieder verschwunden ist.

Bei Fichten verspricht die ballenlose Einzelpflanzung einen besseren Erfolg als die Ballen- und Büschelpflanzung, die Sattel- und Hügelpflanzung einen bessern Erfolg, und die mit stärkern, auf Erdballen befindlichen gesunden Einzelpflanzen ist sicherer, als Büschelpflanzung, welche dem Käfer mehr Versteck bietet, anderseits freilich auch eher einen Abgang ertragen kann. Bei Kiefern greife man mehr nach 1- bis 2jährigen ballenlosen Pflanzen und vermeide geschüttete Exemplare. Auch wäre an den gefährdeten Orten die Herbstpflanzung zu unterlassen (?), welche meist mehr Kümmerung zur Folge hat, dagegen die zeitige Frühjahrspflanzung zu bevorzugen und keine Pflanzung soweit hinauszuschieben, daß sie in die Flugzeit der Käfer fällt.

Durch die forstmäßige Anwendung aller dieser Vorbeugungsmittel wird der Schaden dieses Rüsselkäfers gewiß sehr wesentlich beschränkt.

§ 85. Vertilgung.

Waren obige Vorbeugungsmaßregeln unzureichend, oder hat man ihre zweckmäßige Anwendung unterlassen, oder ziehen sich die Rüsselkäfer anderweit herbei: so sind die wenigen wirksamen Vertilgungsmittel zu ergreifen, nämlich:

1) Fanggräben und Fanggruben. Erstere werden um

und durch die Schonungen gezogen, besonders an den Grenzen der Anbauflächen, um die einwandernden Käfer zurückzuhalten, etwa 0,25 m. breit und 0,3 m. tief mit senkrechten Wänden, und alle 3 bis 4 m. mit einem 15 bis 20 mm. tiefen Fangloche versehen. — Die Fanggruben, welche die Stelle der Gräben auf mehr steinigem Boden vertreten, macht man etwa 0,3 m. lang und 0,15 m. breit und bringt sie in zureichender Zahl und angemessener Entfernung an.

Fanggräben und Gruben nützen hauptsächlich nur auf unbenarbtem, trocknem Boden; die Käfer ziehen sich dahin, wahrscheinlich um bei heißem Wetter der Kühlung nachzugehen, und ihre Wirksamkeit kann daher wesentlich erhöhet werden, wenn man sie mit grünen Nadelzweigen deckt. Man hält sie den ganzen Sommer hindurch offen und tödtet von Zeit zu Zeit die eingefallenen Käfer.

2) Zur Erleichterung des Sammlens der Käfer, wendet man verschiedene Hülfsmittel an: Fangaststücke, Fangrinde (das Borken), Fangbündel und Fangkloben. — Das erstgenannte Verfahren besteht darin, daß man eine Partie dünner, etwa 4—6 cm. langer, frischer, saftiger Aststückchen von Fichten oder Kiefern auf nakten Boden legt und mit einem breiten Steine oder Rasenstücke — festliegend — bedeckt; die Käfer werden ungemein angelockt und lassen sich leicht sammeln. — Zum Borken nimmt man 0,3 m. lange und 0,15 m. breite, frische, dicke Fichten- oder Kiefernrindenstücke, welche mit der Bastseite nach unten gelegt und, damit sie länger frisch bleiben und sich nicht zusammenrollen, mit Steinen oder Rasenstücken beschwert werden; auch sie ziehen, so lange die Rinde frisch ist, den Käfer sehr an. — Fangbündel bindet man von grünem Nadelreisig, legt sie in der befallenen Schonung umher und schüttelt die hineingekrochenen Käfer täglich davon ab, auf Tücher zum Tödten. — Zu Fangkloben dienen frische (ebengefällte) Fichten- oder Kiefernscheite, welche auf der Rindenseite bis zum Baste geplattet und so gegen die Erde gedrückt werden.

Von diesen Mitteln ist entschieden das zuersterwähnte Mittel

am empfehlenswerthesten, einfachsten und bewahrt am längsten seine anziehende Kraft; nächstdem ist das Borken am wirksamsten. Man beginnt damit spätestens im Mai, belegt besonders die unbenarbten Schlagpartien, die Rodeplätze und Aushiebsgrenzen (pro Morgen etwa ein Dutzend Fangplätze) erneuert die Aststücke bezw. Rinde, je nachdem ihre anziehende Kraft früher oder später nachläßt, alle 2 bis 4 Wochen und läßt täglich, besonders aber im Juni und Juli früh Morgens, so lange der Thau noch liegt, zumal nach vorausgegangenen warmen Tagen, die Käfer in Flaschen sammeln und abliefern.

6. Maikäfer.

Melolontha vulgaris. Fabr.

§. 86. Beschreibung und Lebensweise.

Fraß: des Käfers, Laub; des Engerlings, weiche Wurzeln.

Fraßzeit: vom Käfer, April und Mai; vom Engerling, vier Sommer hindurch.

Überwinterung: als Engerling, vier Jahre, tief im Boden.

Schwärmzeit: April und Mai des je vierten Jahres.

Dieser allbekannte Käfer ist in allen jungen Holzanlagen, besonders in den Kiefernschonungen, ein gar schlechter Gast, welcher die Holzungen und Fluren, hauptsächlich der Flachlands-Gegenden, mit tiefgründigem, steinfreiem, lockerem, aber nicht losem Boden bewohnt, hier unterirdisch als Larve und Puppe vier Jahre lang lebt, dann gegen Ende April als vollkommen ausgebildeter Maikäfer hervorkommt, in der Dämmerung umher schwirrt, sich von Baumblättern nährt und zu Ende Mai oder Anfangs Juni schon wieder verschwindet, je nachdem die mildere oder rauhere Lage und die Jahres-Witterung seine Begattung fördert oder verzieht. Das schon an den kleinern Fühlern kenntliche, größere Weibchen legt seine Eier in Partien von 10 bis 30, im Ganzen gegen 70 Stück, etwa 20 bis 30 cm. tief in den Boden, und sucht sich dazu vorzugsweise einen offeneren oder doch schwach benarbten, nicht mit hohem Unkraut, Heide rc. verschlossenen, lockern, trocknen Platz

in freier, sonniger Lage. Die als Engerlinge bekannten Larven kriechen nach 4 bis 6 Wochen aus, bleiben im ersten Sommer noch näher beisammen, graben und erweitern sich im Boden nach und nach ab- und aufwärts und in allen Richtungen seitwärts gehende offene Gänge und leben hauptsächlich unter der Bodenbekleidung von verwesenden Pflanzentheilen und Wurzeln. Vom zweiten Jahre an zerstreuen sie sich nach allen Richtungen, ziehen ihrer Nahrung weiter nach und steigen während der Fraßzeit im Sommer bald mehr, bald weniger an die Oberfläche, je nachdem die Witterung eben warm und fruchtbar, oder kalt und naß ist. Man findet sie unter Düngerhaufen, an faulenden Pfahlspitzen, ganz insbesondere aber auch an lebenden gesunden Wurzeln, und der Maikäfer ist vielleicht das einzige forstschädliche Insekt, dem in keiner Verwandlung der Genuß saftreicher, gesunder Pflanzentheile etwas schadet. Den Winter über liegt der Engerling tief in dem Boden, wo ihn der Frost nicht erreichen kann; gegen den vierten seiner Lebenszeit bezieht er, ganz ausgewachsen — gegen 40 mm. lang, am Leibe gelblichweiß, mit sechs langen Beinen, starkem Kopfe und dickem, blauem After — zeitiger und tiefer als jemals sein Winterlager und verwandelt sich hier innerhalb der ausgeglätteten eirunden Erdhöhle in eine bräunlich-gelbe Puppe mit spitzigem After.

Der ausgebildete Käfer steigt schon im Februar allmählig herauf, verläßt nach Ausbruch des jungen Laubes die Erde und nimmt auf den ersten besten Bäumen seinen bald vorübergehenden Aufenthalt. Zu Anfang der Flugzeit überwiegen ganz auffallend die Männchen. Sichtbar weite Flüge wird man von ihm nicht leicht gewahr, obschon bei seinem heerweisen Vorkommen eine Weiterwanderung nothwendig ist. Nach je vier Jahren siedelt er sich gewöhnlich nicht fern von der eben ausgefressenen Gegend wieder an. Seine Hauptflüge können daher nach Ort und Zeit ziemlich sicher vorausbestimmt werden, hat man erst Richtung und Fortschritt seiner Wanderung wahrgenommen. Nachzügler und zerstreute Einsiedler gehen freilich nie ganz aus; auch fallen nicht überall die Schwärmjahre zusammen, und es ist nicht zu bezweifeln,

daß warme Gegenden und Sommer eine dreijährige Fortpflanzung ermöglichen können.

§ 87. Verhalten.

Dieses Insekt schadet doppelt, einmal der Baumbelaubung als Käfer in der Flugzeit, hauptsächlich aber den Wurzeln als Engerling während der Verwandlungszeit. Von den Käfern werden die Blätter der meisten Laubhölzer befressen, vorzüglich der Eichen Aspen und Eschen, weniger Buchen, Hainbuche, Linden, im Kiefernwalde auch der früh ausschlagenden Birken; ebenso sehr sind die Obstbäume bedrohet und von den Nadelhölzern bleiben selbst die Lärchen nicht ganz verschont *). Sie gehen jedoch nur an größere, baumartige Stämme, entlauben aber nicht selten ganze Strecken der Vorhölzer und Waldränder und stören dadurch der Bäume Wachsthum und Fruchtbarkeit.

Die Engerlinge fressen, bei günstiger Witterung, schon zu Ende ihres ersten Sommers einigermaßen bemerkbar; im zweiten Sommer ist ihr Fraß bedeutend, und im dritten am schädlichsten; im vierten und letzten ihres Daseins fressen sie wieder weniger und gehen früher in die Tiefe. Unkundige wähnen dann, des Übels ganz enthoben zu sein. Während dieser vier Fraßjahre nagen sie in den Schonungen die noch weichen Wurzeln junger — bis 12jähriger — Holzwüchse oft bis an den Wurzelknoten von unten herauf ab, so daß die beschädigten, ohne den geringsten Widerstand herauszuziehenden Pflänzchen entweder absterben, oder wenigstens lange kränkeln. Auch befressen sie wohl die Wurzeln älterer Stämme, was oft ein plötzliches Abwelken der jungen Triebe, mitunter selbst ein gänzliches Eingehen zur Folge hat. Durch solchen Maikäferfraß sind schon in vielen Forsten des Hügel- und Flachlandes bedeutende Verwüstungen vorgekommen,

*) Es scheint als ob die Beschaffenheit des Laubes, während der Flugzeit — ob dies noch zart, frisch, saftig, oder schon mehr verhärtet ist — einen entschiedenen Antheil an der Auswahl der Fraßbäume habe.

besonders in Waldkämpen, Kiefern-, Lärchen- und Buchenschonungen, sowie in manchen ältern Anpflanzungen.

Am meisten herrscht dies Übel in den weiten trocknern Niederungen und Thälern mit tiefgründigem, milderem Erdreiche, besonders auf Sand und Kalkboden nahe an großen Feldern*) und höher gelegenen Wiesen. Dort sind die Vorhölzer am gefährdetsten, zumal wo große Kahlschläge geführt werden und untermischte Laubhölzer die schwärmenden Käfer herbeilocken. Gesicherter ist jede hoch an Bergen gelegene Waldung, sowie jeder dichte, geschlossene, den Boden überschirmende und stark durchwurzelnde Holzwuchs, dann aller flachgründige, steinige, streng thonige, ganz lose sandige, staubig moorige, auch näßliche Boden, überhaupt jede Stelle, worin der Engerling nicht wohnen kann. — Hieraus läßt sich erklären, warum alle Fluß-, Erlen- und Buschholzungen so auffallend weniger leiden, und warum gerade die Kiefernschonungen des Flachlandes diesem Übel so sehr unterliegen. Doch hat uns die Natur auch gegen diese anscheinende Landplage einigermaßen sicher gestellt, obschon sie eben keinem der bemerkbaren Maikäferfeinde irgend eine entscheidende Übermacht verlieh, dabei durch naßkalte Sommer weniger verderblich auf dies Insekt einzuwirken vermag und auch den Überschwemmungen nur einen beschränkten Vertilgungsbereich zuließ. Damit nämlich der Maikäfer das Pflanzenleben ganzer Gegenden nicht dauernd zerstöre und dabei endlich nicht selbst verhungere, gab sie ihm den Trieb zur Weiterwanderung. Mehre Wahrnehmungen setzen es außer Zweifel, daß von den Hauptfortpflanzungen große Maikäferschwärme gegen Süden weiter ziehen, daß also jeder eben befallene Ort für dies Mal in der Regel nicht mehr als einen vierjährigen Hauptfraß abzuhalten hat. — Aber nur die kräftigere Frühbrut schwärmt weiter; die später auskriechenden schwächlichern Käfer bleiben zurück, und ihre Nachbrut ist dann weniger gefährlich;

*) Ganz besonders bedrohet sind die Holzculturen auf früherem, verlassenem Ackerlande.

denn wie ließe es sich sonst erklären, daß nach Verlauf des Hauptflugjahres einer Gegend, ungeachtet der noch zahlreich zurückgebliebenen Maikäfer, dennoch der gefürchtete Nachfraß ganz leidlich abläuft? Sehr wahrscheinlich findet auch ein Vorfraß statt von vorauseilenden Käfern, die aber wohl für ständige Einwohnlinge gehalten werden können.

§ 88. Vorbeugung.

Was die Begegnung dieses Insekts betrifft, das in Feldern und Gärten noch viel schädlicher haust, als in Wäldern, so hat die Natur dasselbe besonders durch seinen versteckten Aufenthalt in der Erde und durch die mehrjährige Zwischenzeit seiner Wiederkehr unter allen schädlichen Forstinsekten wohl am meisten gesichert. Mehre vierfüßige Thiere und viele Vögel stellen zwar theils dem Käfer, theils der Larve nach, aber augenscheinlich ohne bedeutenden Erfolg. Auch selbst die Begegnungsmittel, welche dem Menschen zu Gebote stehen, sind sehr beschränkt. Dennoch darf der Forstwirth nicht ablassen, diesem gefräßigen Feinde seiner Holzanwüchse, dem die neuern Zustände des Wald- und Feldbaues immer mehr Boden und Macht einräumen, auf alle thunliche Weise zu begegnen. Dazu dienen zunächst folgende forstliche Vorbeugungsmittel:

1) Hägung der Maikäferfeinde, besonders der Maulwürfe, Krähen (besonders Saatkrähen), Staare, Würger, Eulen, Mauser und anderer Raubvögel, der Füchse, Marder, Dachse, Igel, Fledermäuse u. a. m.

2) Schweineeintrieb in alle offenen Walborte bis zum Eintritte der Schonung während des Sommers, in den Flugjahren jedoch wo möglich schon vom zeitigen Frühling an.

3) In den Buchenwaldungen: naturgemäße Verjüngung, zeitige Herstellung einer vollen gesunden Bestockung und rascher Nachhieb; wo der Anwuchs kümmert, ist immer am meisten zu fürchten.

4) In den Kiefernwaldungen:

a) Im Allgemeinen: Anwendung natürlicher Verjüngung in besonders gefährdeten Gegenden, soweit solche forstlich zulässig erscheint; Vermeidung ausgedehnter Kahlschläge; Vermeidung einzelner Schirmbäume auf den Anbauflächen, die den Käfer heranlocken; Aussetzen des Anbaues an Orten, die vom Engerling eben stark befallen sind, was die zerstörte Grasnarbe und die entwurzelten Pflänzchen zu erkennen geben; Vermeidung des Anbaues im Flugjahre; unter Umständen Anbau der Kulturflächen im Flugjahr mit Getreide (das die schwärmenden Käfer meiden).

b) Saatkämpe lege man nicht in der Nähe von Laubholzbeständen an, entferne bei der Bearbeitung des Bodens im Sommer oder Herbst alle sich zeigenden Engerlinge, stelle die Saatbeete erst nach der Flugzeit her und bedecke solche, während der Flugzeit mit Laub- oder Nadelstreu. — Ferner ist fleißiges, mit Aufhäckelung verbundenes Reinigen der Saatbeete zu empfehlen; auch will man von dem starken Begießen derselben mit Wasser, worin Guano aufgelöst war, einigen Nutzen bemerkt haben.

c) Bei Saaten insbesondere: Vermeidung der Bodenverwundung und Auflockerung, zumal in der Flugzeit (um nicht dadurch die Käfer zum Eierablegen heranzuziehen); Anwendung von Vollsaaten oder doch breiten Streifensaaten mit ganz leichter Bodenzubereitung; Vermeidung der Rillen- und Plattensaaten; Beimischung von Birken und Lärchen zu den Kiefernsaaten, wo es thunlich erscheint. Die Lärchen erholen sich leichter von solchem Fraße.

d) Bei Pflanzungen insbesondere; Anwendung tüchtiger Ballenpflanzen statt der jungen, zarten Pflänzchen mit entblößten Wurzeln; dichtes Bedecken der aufgebrochenen Pflanzstellen mit rauhen Deckmitteln, damit der Käfer seine Eier nicht an die Pflanzen lege, besonders wenn es sich nicht umgehen ließ, kurz vor oder während der Flugzeit zu pflanzen. Auch wird die sogenannte Senkpflanzung empfohlen, bei welcher die Pflanzen soweit vertieft werden, daß die Oberfläche des Pflanzlochs etwa

denn wie ließe es sich sonst erklären, daß nach Verlauf des Hauptflugjahres einer Gegend, ungeachtet der noch zahlreich zurückgebliebenen Maikäfer, dennoch der gefürchtete Nachfraß ganz leidlich abläuft? Sehr wahrscheinlich findet auch ein Vorfraß statt von vorauseilenden Käfern, die aber wohl für ständige Einwohnlinge gehalten werden können.

§ 88. Vorbeugung.

Was die Begegnung dieses Insekts betrifft, das in Feldern und Gärten noch viel schädlicher haust, als in Wäldern, so hat die Natur dasselbe besonders durch seinen versteckten Aufenthalt in der Erde und durch die mehrjährige Zwischenzeit seiner Wiederkehr unter allen schädlichen Forstinsekten wohl am meisten gesichert. Mehre vierfüßige Thiere und viele Vögel stellen zwar theils dem Käfer, theils der Larve nach, aber augenscheinlich ohne bedeutenden Erfolg. Auch selbst die Begegnungsmittel, welche dem Menschen zu Gebote stehen, sind sehr beschränkt. Dennoch darf der Forstwirth nicht ablassen, diesem gefräßigen Feinde seiner Holzanwüchse, dem die neuern Zustände des Wald- und Feldbaues immer mehr Boden und Macht einräumen, auf alle thunliche Weise zu begegnen. Dazu dienen zunächst folgende forstliche Vorbeugungsmittel:

1) Hägung der Maikäferfeinde, besonders der Maulwürfe, Krähen (besonders Saatkrähen), Staare, Würger, Eulen, Mauser und anderer Raubvögel, der Füchse, Marder, Dachse, Igel, Fledermäuse u. a. m.

2) Schweineeintrieb in alle offenen Waldorte bis zum Eintritte der Schonung während des Sommers, in den Flugjahren jedoch wo möglich schon vom zeitigen Frühling an.

3) In den Buchenwaldungen: naturge[illegible] zeitige Herstellung einer vollen gesun[illegible] Nachhieb; wo der Anwuchs kümm[illegible] fürchten.



4) In den Kiefernwal[illegible]:

a) Im Allgemeinen: [illegible] besonders gefährdeten [illegible] scheint; Vermeidung ausgedehnter [illegible] zelner Schirmbäume auf den [illegible] locken; Aussetzen des Anbaues an [illegible] stark befallen sind, was die [illegible] zelten Pflänzchen zu erkennen [illegible] im Flugjahre; unter Umständen [illegible] jahr mit Getreide (das die [illegible]

b) Saatkämpe legt man [illegible] beständen an, entferne bei der [illegible] mer oder Herbst alle sich [illegible] beete erst nach der Flugzeit [illegible] Flugzeit mit Laub- oder [illegible] Aufhäckelung verbundenes [illegible] auch will man von dem starken [illegible] worin Guano aufgelöst war, [illegible]

c) Bei Saaten insbesondere [illegible] wundung und Auflockerung, [illegible] durch die Käfer zum Eierablegen [illegible] Vollsaaten oder doch breiten [illegible] Bodenzubereitung; Vermeidung [illegible] Beimischung von Birken [illegible] es thunlich erscheint. [illegible] Fraße.

d) Bei Pf[illegible] Ballenpflan[illegible]

[illegible] ntha
[illegible] etwas
[illegible] r tritt
[illegible] leichtem
[illegible] mit dem
[illegible] iebe Be-
[illegible], Rhizo-
[illegible] rmt nur
[illegible] rum, auf
[illegible] ng durch
[illegible] Instrument
[illegible] n — zum
[illegible] rstzoologie

8 cm. tiefer liegt als der umgebende Boden; die mehr in der Oberfläche des Bodens vorrückenden Engerlinge fallen beim Pflanzloch angelangt, aus der Erde.

§ 89. Vertilgung.

1) Käfertödtung. In den frühen Morgenstunden, etwa von 5 Uhr an, wenn die angeflogenen Käfer noch erstarrt sind, können sie leicht abgeschüttelt oder abgeprällt, dann eingesammelt und getödtet werden. Das Sammeln geschieht am einfachsten in Säcke, die mit einer kleinen Öffnung versehen sind, in welche der Hals einer Glasflasche eingebunden ist. Getödtet werden die Käfer am besten durch Eintauchen dieser Säcke in siedendes Wasser; das Vergraben ist unzureichend. — Dies Sammeln erstreckt sich hauptsächlich auf die Ränder der zu schützenden Schonungen und wäre an den wärmeren Sonnenseiten zu beginnen und während der ganzen Flugzeit täglich fortzusetzen, damit die trächtigen Weibchen ihre Eier nicht erst ablegen. Früh Morgens, zumal nach vorausgegangenen warmen Abenden, ist die Ausbeute am größten. — Als Fangbäume läßt man wohl einzelne Laubholzstämme auf den großen Kiefernschlägen stehen. Wo jedoch eine solche Vertilgung nicht angewendet wird, ist es besser, alles Laubholz aus den Kiefernschlägen zeitig zu entfernen, damit die Käfer sich nicht danach ziehen.

2) Brutvertilgung. Die zum Anbaue bestimmten Orte können im Flugjahre, sobald die Brut abgesetzt ist, ganz umgebrochen und zeitig bepflanzt werden. Dadurch verstürzt und vertilgt man die von Neuem angesetzte Fortpflanzung und gewinnt für den Nachwuchs einen mehr sichernden Vorsprung.

3) Engerlingvertilgung. Wenn die Engerlinge in den Fraßjahren junge Anlagen hoffnunglos zerstören, oder die zum Anbaue bestimmten Orte stark bewohnen: so übergiebt man die Fläche dem Schweineeintriebe, oder bricht dieselbe bei warmem, feuchtem Wetter um und tödtet die eben in der Oberfläche befindlichen Fresser, oder läßt die Fläche beackern und mit Frucht bestellen zur besseren Vorbereitung eines weitern Wiederanbaues. —

Namentlich darf, wie erwähnt, die Vertilgung der etwa vorkommenden Engerlinge bei der Bodenbearbeitung zu Saatschulen nicht versäumt werden.

4) Wenn übrigens in Saatschulen einzelne Pflanzen durch Vergelben oder ungewöhnliches Bewegen zu erkennen geben, daß Engerlinge an ihren Wurzeln nagen: so untersticht man sie mittels eines kleinen kurzstieligen Spatens und wirft die Thäter sammt der Pflanze heraus. Es ist dabei jedoch zu beachten, daß die Engerlinge sich nicht mehr unter den schon ganz gerötheten Pflanzen, sondern — in ihrer Wanderung fortschreitend — da finden, wo eben die Triebe der benagten Pflänzchen zu welken beginnen.*) Für die freien Schonungen im Walde dürfte dies Mittel freilich nicht ausführbar erscheinen.

Der besorgte Forstwirth mag sich übrigens der Hoffnung hingeben, daß noch ein nützlicher Gebrauch dieses Käfers erfunden werde und dann der unmittelbare Gewinn zu dessen fleißiger Einsammlung anrege.

Zusatz.

1) Der sogenannte Roßkastanien-Maikäfer (Melolontha hippocastani, Fabr.) ist dem gemeinen sehr ähnlich, nur etwas kleiner, dunkler und an den Außentheilen mehr schwarz. Er tritt mehr sporadisch, oft jedoch massenhaft, besonders auf leichtem Sandboden auf, übrigens stimmt er in der Lebensweise mit dem vorigen überein, verübt gleichen Schaden und macht gleiche Begegnung nöthig.

2) Der viel kleinere Johannis- oder Brachkäfer, Rhizotrogus (Latr.) solstitialis L. tritt mehr local auf, schwärmt nur kurze Zeit, erst im Juni und Juli um die Vorhölzer herum, auf Huten und Brachfeldern. Er selbst schadet der Waldung durch

*) Neuerdings hat Oberförster Witte zu Großschönebeck ein Instrument — nach Art einer Flachshechel mit vielen eisernen Spitzen versehen — zum Erstechen der Engerlinge in den Saatkämpen erfunden. Altum, Forstzoologie III. 1. Abthl. S. 112.

seinen Fraß nie sehr bemerklich; aber seine Larven, die sich auch in bergigen Lagen finden, sprechen hier und da den jungen Holzwurzeln bedeutend zu und werden von Unkundigen oft für junge Engerlinge gehalten. Die Generation soll nur 2jährig sein.

b. Verletzend schädliche Nadelholz-Insekten.

a. Verletzend schädliche Kieferninsekten.

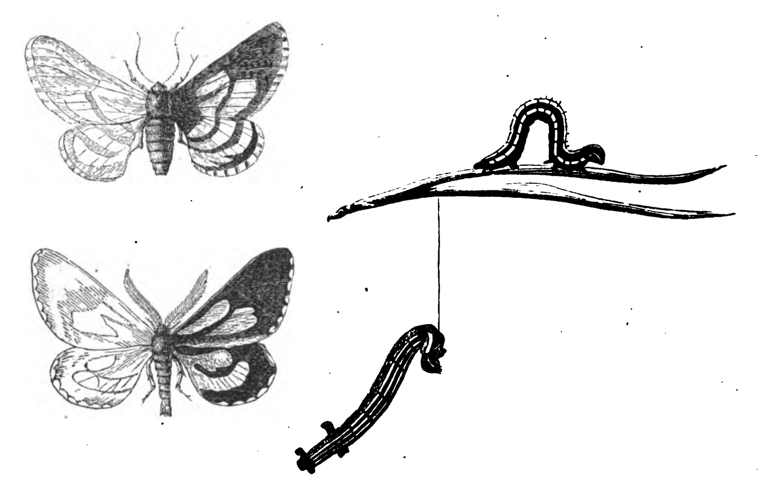
1. Kiefern-Spanner.

§ 90. Der gemeine Kiefernspanner.

Geometra (Fidonia) piniaria. L.

Grünköpfige Kiefernspannraupe.

1. Beschreibung und Lebensweise.



Fraß: Kiefernnadeln jüngerer Stämme.
Fraßzeit: vom Juli bis Oktober.
Überwinterung: Puppe unter der Bodendecke.
Flugzeit: Mai und Juni.

Dieser eben nicht sonderlich schädliche Spanner lebt bloß auf der Kiefer, oft im Gefolge der Forleule. Der Schmetterling schwärmt gewöhnlich erst im Juni, ausnahmsweise jedoch auch schon früher, am Tage und in der Abenddämmerung, schnell und wie taumelnd umher und trägt in der Ruhe die Flügel aufwärts wie ein Tagfalter. Man findet denselben nach dem Geschlechte merklich verschieden. Männchen: etwa 13 mm, lang und ausgespannt 33 mm. breit; Fühler stark doppelt gekammt; Leib schlank, grau, ins Gelbliche; Flügel schwarzbraun, mit großen, länglich dreieckigen, gelblichweißen Flecken, weißgelb und schwarzbraun gefranzt. Weibchen: eben nicht immer größer, aber viel stärker am Körper; Fühler borstenförmig; Flügel rostgelb bis braunroth, dunkel bestaubt, da lichter, wo das Männchen die gelbe Auszeichnung trägt, mit zwei durchgehenden dunkelbraunen Querstreifen. Es klebt seine ganz kleinen, grünen Eier in der höchsten Kronenpartie an Nadelspitzen.

Die etwas großköpfige Raupe, vom Juli bis in den Oktober lebend, wächst anfangs sehr langsam, wird 26—33 mm. lang, ist gestreckt, hinten etwas verschmälert, haarlos, hat 6 Brust- und 4 Bauchfüße zu der ihr eignen spannenden Fortschreitung; Farbe graugrün, auf dem Rücken ein weißer und auf jeder Seite zwei gelbliche Längenstreifen, über den grünen Kopf fortsetzend. Sie spinnt häufig im September und läßt sich im Oktober theils an Fäden herab, theils kriecht sie am Stamme herunter, um sich am Boden unter Moos zu verpuppen. Die Puppe findet man dicht unter der Bodendecke, meist noch unterhalb des Baumschirms, auf der Erde liegend, 13 mm. lang, zugespitzt, anfangs grün, später glänzend braun, den Eulenpuppen ähnlich, aber kleiner und nicht wie diese mit zwei- sondern nur mit einspitzigem After.

2) Verhalten. Der Kiefernspanner bewohnt vorzugsweise sonnige, erhabenere Lagen im wärmern Hügellande und geht jüngere, lichtere Kiefernbestände am liebsten an; er verbreitet sich leicht weiter, lebt aber sehr gedrängt zusammen und scheint manchen

Widerwärtigkeiten zu unterliegen. Da dies Insekt die Kiefern sehr selten gänzlich und meist erst im Nachsommer befrißt, daher die Knospenbildung nicht gänzlich stört; da es auch die Nadeln selten bis zur Scheide aufzehrt und die der jüngsten Triebe ohnehin mehr verschont: so erholen sich die beschädigten Stämme von dessen Fraße leichter. Der Kiefernspanner ist übrigens allen Raupenfeinden, sowie den Schweinen und dem Hausgeflügel, eine nicht minder lockende Speise als die Kieferneule.

3) Begegnung. Das Dasein des Kiefernspanners erkennt man schon zur Flugzeit an dem schnellen und häufigen Umherflattern des Schmetterlings um die Kiefern, dann zur Fraßzeit an dem herabfallenden Raupenkothe; später machen sich die in großer Zahl an langen Fäden hin und her schaukelnden Raupen auffallend sichtbar. Da der Kieferspanner in seiner forstlichen Lebensweise der Kieferneule sehr gleichkommt, nur minder schädlich ist: so sichert man die Forste gegen seinen Fraß durch dieselben Vorbeugungs- und Vertilgungsmittel, welche oben gegen die Kieferneule angezeigt worden sind. Der Schweineeintrieb vom Herbst an, nachdem die Raupen herabgekrochen, verdient jedenfalls den Vorzug. Gegen das Abprällen schützt sich die Raupe durch festeres Anspinnen.

§ 91. Blaugrauer Kiefernspanner.
Geometra (Macaria) lituraria. L.

Rothköpfige Kiefernspannraupe.

Fraß und Fraßzeit, Überwinterung und Flugzeit, so auch Größe, Gestalt und Lebensweise, ganz die des gemeinen Kiefernspanners. Beide leben in der engsten Gemeinschaft. Der männliche Schmetterling trägt stark gesägte und gewimperte, der weibliche aber nur borstenförmige Fühler. Beide sind sonst kaum zu unterscheiden: Kopf und Halskragen rothgelb; Vorderleib braungrau; Hinterleib graugelb; Vorderflügel bläulichgrau mit drei schwarzbraunen und einer röthlichgelben Binde, blaugrau gefranzt; Hinterflügel blasser, mit

querüber fortsetzenden Binden und einem schwärzlichen Punkte in der Mitte, gelblichgrau gefranzt; beide Flügel merklich geeckt. Raupe gelblichgrün, mit einem dunkelgrünen, heller gesäumten Rückenstreifen und zwei breiten, weißen, dunkelgrün eingefaßten Seitenstreifen; Kopf schmutzig-weißlich und grünlich, röthlich-braun gefleckt.

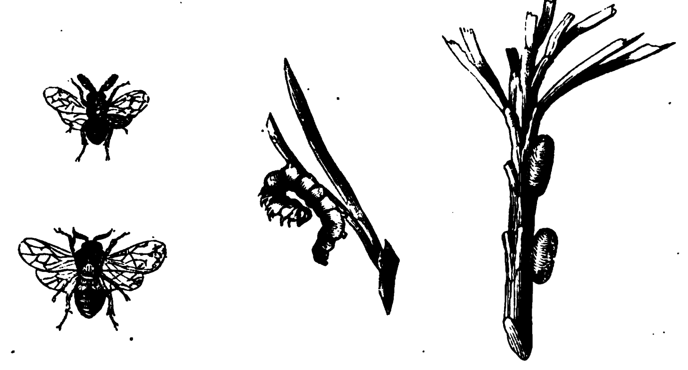
Das Verhalten dieser rothköpfigen Spannraupe ist dem der grünköpfigen so gleich, daß beide lange Zeit unbemerkt unter und mit einander gelebt und gefressen haben. Welchen untergeordneten Theil dieser Rothkopf bis daher an den Spannerfraßen genommen, ist noch nicht näher beobachtet worden.

2. Kiefern-Blattwespen.

§ 92. Gemeine Kiefernblattwespe.

Tenthredo (Lophyrus, Latr.) pini. L.

1. Beschreibung und Lebensweise.



Fraß: Kiefernnadeln der Oberkronen.
Fraßzeit: Mai und Juni, dann wieder August bis Oktober.
Überwinterung: als eingesponnene Raupe in der Bodendecke.
Schwärmzeit: doppelt, April und Juli.

Die Kiefernblattwespen wurden erst in neuerer Zeit den sehr schädlichen Kieferninsekten angereiht. Ob diese

Gattung wirklich so forstschädlich ist, als es aussieht und man nun meint und schreibt, mag die Zukunft entscheiden. Sehr wahrscheinlich hat seither die eine Art unerkannt auf Rechnung der andern mit gefressen, und dies möchte auch im Folgenden nicht unberücksichtigt bleiben. Wir schicken hier die sogenannte gemeine Art, obschon sie dies nur auf dürrem Sande zu sein scheint, voraus, wegen ihres gedrängtern Zusammenlebens auf Kiefernkronen. Die Raupe dieser gemeinen Blattwespe lebt und frißt nur oben auf den Kronen ganz kümmerlich wachsender, abgewölbter Krüppelkiefern. Zur forstlichen Unterscheidung könnte man sie daher Kiefernkronen-Afterraupe nennen.

Das ausgebildete Insekt, eine Blattwespe, lebt nur kurze Zeit, fliegt am Tage, summst wie die Schmeißfliege und ähnelt auch beim ersten Blicke einer untersetzten Fliege. Die männliche Wespe: 6 bis 8 mm. lang, 15 bis 18 mm. ausgespannt breit, sehr gedrungen, flüchtig; Fühler doppelt gekammt; Körper fast ganz schwarz; Füße schmutzig-gelb; Flügel durchsichtig, regenbogig schillernd, am Rande dunkel. Weibchen: größer, besonders dick und träg; Fühler kurz, 18- bis 20gliedrig; Oberkörper abwechselnd bräunlichgelb und braunschwarz, gefleckt und gebändert. Die Begattung erfolgt gewöhnlich im April und wieder im Juli. Dabei schwärmen die Männchen stark summend um die höhern sonnigen Kronenpartien der von den Weibchen vorweg ausgesuchten Fraßkiefern. Das Weibchen bringt dort seine Eier meist auf den einjährigen Trieben an. Zu diesem Behufe schneidet es mit dem sägeförmigen Legebohrer die ausgewählten Nadeln auf, belegt den hierdurch geöffneten Ritz und verklebt dann die Wunde wieder. Auf solche Weise legt es an eine und dieselbe Nadel 10 bis 20 und im Ganzen wohl 80 bis 120 Eier nahe bei einander.

Die jungen Afterräupchen kriechen schon nach 2 bis 3 Wochen aus, und zwar, wie alle ihre Anverwandte, mit 3 Paar Brust- und 8 Paar Bauchfüßen; sie wachsen und leben bis zur Verspinnung etwa 8 Wochen, und zwar von der ersten Fortpflan-

zung während des Mai und Juni, von der zweiten während des August und September, oft bis in den Oktober, erreichen eine Länge von 26 mm. und darüber, werden jedoch in der letztern Zeit wieder kürzer und gedrungener. Ihre Farben wechseln dabei mit jeder Häutung. Der Kopf ist anfänglich rothbraun mit schwarzen Flecken und Binden, später blaß, fast weiß, Augen und Mund schwarz; Brustfüße schwarz geringelt; Körper anfänglich grün, später gelblichgrün, endlich blaßgrün, mit leichten schwarzen Leibgürteln, schwärzlichgrünem Rücken und mehr oder weniger ausgedrückten Längenstreifen. Übrigens soll sie sich in jedem Alter durch eine auf beiden Seiten über den Bauchfüßen hinweggehende Reihe rauchgrauer oder schwarzer, bogig gekrümmter Strichelchen auszeichnen.

Diese, wie alle andern Kiefernafterraupen äußern bei ungemeiner Trägheit eine höchst auffallende Gelenkigkeit in ihrem fußlosen Körpertheile, durch welche sie im Stande sind, nicht nur beim Fressen sich freier zu bewegen, sondern beunruhigt auch mit Vorder- und Hinterkörper plötzlich auf- und seitwärts zu schnellen, oder zu schnippen, wie man dies zu nennen pflegt. Sie kriechen höchst schwerfällig und langsam von Nadel zu Nadel, wandern nur nothgedrungen und meist familienweise von Ast zu Ast, noch unbehülflicher aber am Stamme herunter. Dies zu vermeiden, lassen sie sich lieber rückwärts geringelt zu Boden fallen. Ein Herabspinnen an Fäden wird man nicht gewahr.

Diese Raupen leben in auffallender Geselligkeit auf den obern Partien der Baumkronen; sie halten sich stets gruppenweise zusammen, so daß oft auf einem und demselben Baume nur einzelne Äste gedrängt voll sitzen, während andere ganz frei sind von diesem Anfall. Ohne Noth fressen sie weder ganz alte, noch ganz junge Nadeln, gehen jedoch während des Nachsommers schon mit an kümmernde Maitriebe. Die Nadeln werden von ihnen zuvörderst nur oberflächlich benagt und dann vollends abgefressen. In der Jugend lassen sie die Mittelrippe stehen, meist auf Stümpfen,

was diesem Fraße ein eignes Ansehen giebt; mehr erwachsen fressen sie die ganzen Nadeln bis zur Scheide herunter und nagen selbst an der Rinde junger Triebe. Übrigens sind sie keineswegs sehr gefräßig; und wenn von ihnen hier und da eine Astgruppe gänzlich entnadelt wird, so ist dies mehr ihrer Schwerfälligkeit im Weiterwandern zuzuschreiben.

Zum Einspinnen suchen diese Afterraupen einen ihrem nachherigen Ruhestande angepaßten Platz. Die zur Sommerverwandlung schreitenden verspinnen sich, meist Anfangs Juli, im Gefühle ihres kürzern und wärmern Ruhestandes, ohne Weiteres auf und an dem Fraßstamme; die zur Winterverwandlung aber verlassen im September und Oktober den Stamm und verspinnen sich unter der Bodendecke auf einer recht trocknen Stelle. Ihren Ruhestand verbringt die Raupe in einem kleinen, abgerundet walzenförmigen, gewöhnlich graubraunen, sehr festen Cocon ganz verkürzt und gekrümmt, ebenfalls häufig bei einander befindlich; sie verpuppt sich darin nicht eher, bis ihre vollkommene Verwandlung herannaht, sollte dies auch noch so lange dauern. Daher bleibt sich der eigentliche Puppenstand immer gleich und umfaßt kaum 2 bis 3 Wochen. Beim Ausfliegen hebt sich — wie bei allen Blattwespen — ein kreisrunder Deckel von dem eiförmigen Cocon ab.

Der ruhende Larvenzustand dieses Insektes ist von außerordentlich verschiedener Dauer; außer den regelmäßigen Sommer- und Winterruhen sollen nicht selten ein-, anderthalb-, zwei- und selbst mehrjährige Ruhestände vorkommen, wahrscheinlich in Folge verspäteter, schwächlicher Herbstverspinnungen und minder förderlicher Winterlager. Auf solche Weise kann es wohl geschehen, daß dieser Afterraupenfraß zuweilen längere Zeit aussetzt und dann unerwartet wieder auftritt, daß dessen Verlauf auch im Ganzen längere Zeit dauert. Übrigens tragen günstige Winde sehr viel zur Verbreitung dieser Blattwespen bei.

2. Verhalten.

Diese gemeine Kiefernblattwespe bewohnt mehr das wärmere niedere Sandland und zieht dort die recht sonnigen, vor Wind und Wetter geschützten Lagen mit nahrungsarmem Boden vor; hier haust sie auf den Kronen lichtstehender, im dürftigsten Zustande befindlicher Kiefern, besonders alter, niedrig gebliebener Krüppelbestände; in bessern, geschlossenen Kiefernorten erstreckt sich ihr Anfall nur auf ausgebrannte Sonnenränder breiter Wege und Blößen; nur die Noth treibt sie wohl einmal in einen eigentlichen Schlußbestand hinein auf die krankhaftern Stämme. Geht diese Afterraupe wirklich auch auf Unterwüchse, so sind doch alle jüngern Aufwüchse mit gesundem Gipfeltriebe frei von ihrem Fraße.

Obschon dieses Insekt, begünstigt durch zuträgliche Witterung und reichliche Nahrung, zuweilen in großer Häufigkeit auftritt, so wird dessen Fraß doch keineswegs walddverheerend. Äußerstenfalles bleiben in jedem nur irgend noch wachsbaren Bestande ziemlich viel ganz unversehrte Stämme zur Fortzucht übrig, und auch die stärker verletzten sind noch im Stande, sich leichter wieder zu erholen, indem von diesen Raupen die Kronen meist nur gruppenweise und die (ohnehin vorjährigen) Nadeln mehrfach nur theilweise (anfangs mit Belassung der Mittelrippe und immer mit Schonung der Blattscheide) befressen werden, auch kein Baum mehr als einem halbsommerigen Fraße unterliegt und zudem der Nachsommerfraß weniger schadet.

Der Wirthschaftsverlust, den ein solcher Raupenfraß zur Folge hat, ist keineswegs so bedeutend, als es scheint; denn die davon absterbenden Stämme waren längst nicht mehr recht zuwachsfähig und daher schon vor diesem natürlichen Eingriffe in den Forsthaushalt dringend haubar. Zudem findet auch die Vermehrung dieser Blattwespe ihre natürlichen Widerwärtigkeiten, hauptsächlich in der großen Empfindlichkeit der Raupen, besonders nach dem Auskriechen und vor dem Einspinnen. Bei unzeitig eintretender Kälte und Nässe, ja selbst bei Höhenrauch und andern minder heftigen

Witterungsvorgängen sterben sie öfters mit dem Bissen im Munde schaarenweis weg, wenn sich zumal die Nachbrut im Herbste verspätet. Mittlerweile thun ihnen viele Vögel und noch weit mehr Raub- und Schmarotzinsekten fort und fort starken Abbruch. Beide Hülfen der Natur darf der Forstwirth um so mehr erwarten, als ihm nur sehr wenig Begegnungsmittel zu Gebote stehen.

3. Vorbeugung. Gegen dies Insekt muß man vor Allem die Kiefernbestände lückenlos, gesund und kräftig erziehen und halten, besonders die Bodenverarmung verhüten, und wo sich eine Raupenvermehrung zeigt, dem Übel, so gut es geht, begegnen. Das Dasein dieses Insektes läßt sich an der minder gewahrbaren Wespe nicht leicht erkennen. Nur erst nach dem Auskriechen der Räupchen im Mai und wieder im August werden hier und da an den befallenen Zweigen nackte fadenförmige Blattrippen sichtbar; kurz darauf gewahrt man auch mehr entnadelte Zweiggruppen mit den nun schnell heranwachsenden, in Häufigkeit zusammensitzenden Afterraupen. Zudem finden sich die kleinen Cocons während des Juli an den Stämmen in Rindenrissen, an Ästen und Zweigen angesponnen, sowie auch vom Spätherbste bis gegen den April am Boden unterm Moose, meist dicht bei einander.

4. Vertilgung. Zur Vertilgung der Kiefernblattwespe im Kleinen dürften folgende Mittel mehr oder weniger geeignet und nicht zu versäumen sein:

a) Man empfiehlt ein behutsames Ausschneiden und Ausbrechen der mit Raupen dicht besetzten Kiefernzweige. Dies müßte Anfangs Mai geschehen, so lange die Raupen noch klumpenweis beisammensitzen, ist überhaupt aber nur da anwendbar, wo sie ausnahmsweis auf jüngerem Holze vorkommen, und möchte in der That nicht immer glücken, weil die Raupen leicht abfallen. Gelungenenfalls werden dann die Raupen entweder von den abgenommenen Zweigen in Körbe abgeschlagen, oder mit denselben verbrannt.

b) Das leichtere Abprällen der Raupen, wobei man dieselben auf untergebreiteten Tüchern auffangen, oder mit der Boden-

streu zusammenrechen und entfernen, oder von mitgetriebenen Schweinen sogleich auffressen läßt, dürfte thunlicher sein. Cocons nehmen die Schweine nicht wohl an, aber desto lieber die fleischigen Raupen. Nach stürmischem Wetter fallen ohnehin viele Raupen von den Bäumen und könnten dann gesammelt oder durch Schweineeintrieb vertilgt werden. Letzterer empfiehlt sich überhaupt, sobald die Raupen zum Verpuppen herabkommen.

c) Abtrieb und Umrodung der stark befallenen Orte im Nachsommer oder Winter. Geschieht dies vor dem Verspinnen, so ist der Erfolg am sichersten; verweilt man aber damit bis zum Winter, dann müssen die Cocons zeitig vor der Verpuppung so tief untergebracht werden, daß die darin befindlichen Raupen ersticken.

Im Großen ist bei diesem Insekte alle und jede raupenvertilgende Unternehmung wohl ganz vergeblich, und man muß der Natur das weitere Schicksal seiner gefährdeten, meist zu lange schon geduldeten Kümmerbestände anheim geben und sich damit beruhigen, daß die niederzuschlagenden raupenfräßigen Holzmassen in keinem Jahre mehr betragen werden, als der jährliche Abnutzungssatz des Forstes erfordert.

§ 93. Rothgelbe Kiefern-Blattwespe.

Tenthredo (Lophyrus, Latr.) rufa. Fall.

Fraß: Kiefernnadeln von den Seitenzweigen dürftiger Aufwüchse.

Fraßzeit: Mai bis Juli, zuweilen auch im Herbste.

Überwinterung: im Cocon, meist unter der Bodendecke.

Schwärmzeit: April und Mai, zufällig noch eimal im Sommer.

Die rothgelbe Kiefernblattwespe ist nach der gemeinen wohl die gewöhnlichste und dieser sehr ähnlich, jedoch in Vorkommen und Lebensweise besonders dadurch abweichend, daß sie mehr im Hügellande und auf thonhaltigerm Boden haust und nur die jüngern Kiefernwüchse befrißt. Wir dürfen daher diese Raupenart

zur forstlichen Unterscheidung um so füglicher Kiefernjungwuchs-Afterraupe nennen, als der Forstwirth ihrer körperlichen Unterscheidungsmerkmale weniger bedarf.

Die männliche Wespe ist 7,5 bis 8,5 mm. lang, an 1,7 cm. gespannt und mehr gestreckt; Fühler doppelt gekammt, gerade und länger als der Rumpf; Körper oben ganz schwarz, unten schön gelbroth; Beine röthlichgelb; Vorderflügel fast glashell; Hinterflügel rauchgrau. Das Weibchen: kürzer und dicker; Fühler 21 bis 23 Glieder; Körper schmutzig-rostgelb, unten strohgelb, hier und da schwarze Abzeichnungen; Flügel gelblich. — Beide schwärmen, das Männchen viel leichter und flüchtiger, im April und Mai an einzeln stehenden, mehr strauchartig und dürftig gewachsenen jungen Kiefern, vorzüglich in freien, sonnigen Lagen umher und legen ihre Eier auf deren mittlere Zweigpartie in die dazu aufgesägten Nadeln, ganz wie die gemeine Blattwespe.

Kurz darauf erscheinen die jungen grünen, 22füßigen Afterraupen familienweise zusammen und leben und fressen hier mindestens 8 bis 9 Wochen. Die Raupe wird an 26 mm. lang, hat sehr kleine, doch noch deutliche Börstchen; Kopf, Brustfüße und Dörnchen glänzend pechschwarz; Oberkörper dunkel rauchgrau, etwas grünelnd; auf dem Rücken und an beiden Seiten ein blaßgrüner, schwarz eingefaßter Streif, der letzte Ring dunkler; Leib schmutzig-blaßgrün. Nach der letztern Häutung durchaus heller, der Rückenstreif mit zwei starken dunklern Einfassungen und an den Seiten eine aus unterbrochenen Flecken gebildete Linie. — Diese im Kriechen ebenfalls sehr unbehülflichen Afterraupen äußern in dem, allen ihren Verwandten eigenthümlichen Schnippen mit dem Vorder- und Hinterkörper eine außerordentliche Gelenkigkeit, und werden sie nur einigermaßen beunruhigt, so lassen sie sich alsbald rückwärts gerollt zu Boden fallen. Man findet sie stets klumpenweise zusammengedrängt, auf den Seitenzweigen niedriger, mehr freistehender Kiefernwüchse von etwa 10 bis 15 Jahren; ihr Hauptfraß fällt gewöhnlich in die Sommermonate und trifft dann

meist nur die ältern Nadeln der Seitenzweige mit gänzlicher Verschonung der jüngsten Maitriebe und der Gipfelpartie. Von den ein- und zweijährigen Nadeln lassen sie gewöhnlich nichts übrig, als die den jüngern Räupchen nicht schmeckenden Stümpfe und Mittelrippen. Das Wandern von einem Stämmchen zum andern ist ihre Sache nicht, und es scheint beinahe, als wenn die mütterliche Wespe ihre Eier stets so vertheilte, daß die junge Brut an demselben Stämmchen für ihr ganzes Leben Nahrung genug fände.

Diese Afteraupen verschwinden bei Eintritt ihrer Verwandlung ganz plötzlich und verspinnen sich meist unter der Bodendecke in kleine, weiche, gelblichweiße Cocons. Von nun an ruht gewöhnlich die weitere Entwickelung bis zum nächsten Frühling. Verläuft aber die Fraßzeit rasch und gut, so erfolgt die nächste Verwandlung schon im hohen Sommer über der Erde, und es entsteht alsdann eine, die nun reifern Maitriebe mit angreifende Nachbrut Diese verspätet sich aber sehr leicht und kommt dann im Herbste bei früh eintretender naßkalter, schneeiger, frostiger Witterung um. Auf solche Weise vertilgt die Natur oft die ausgebreitetste Vermehrung dieses Insektes, das zwar weniger empfindlich ist, sich auch schon in höher gelegene Gegenden versteigt, aber der Sonne und den geschützten Lagen nicht minder nachgeht, das auch von denselben Feinden bedroht ist, wie die gemeine Kiefernblattwespe.

Bei dem Fraße der weit mächtiger auftretenden Kiefernkronen-Afterraupen hat diese der Kiefernjungwuchs-Afterraupe wahrscheinlich öfter Gesellschaft geleistet, wenn auch nur unten, während jene oben tafelte. Dies scheint schon aus manchen zweifelhaften Beschreibungen hervorzugehen. Meist haust sie für sich allein, gewöhnlich aber nur an vereinzelt in der Sonne stehenden, vor Wind und Wetter geschützten, dürftig wachsenden, niedern, strauchartigen Kiefern, und recht auffallend an den so oft kümmernden Kiefernpflanzen, welche zur Complettirung in zurückgekommene Laubwaldungen und in Raumbestände vereinzelt eingepflanzt wurden,

besonders wo der verarmte Boden auch noch verwildert ist. Frohwüchsige Kieferndickichte sind ganz sicher vor ihrem Anfalle.

Sofern diese Afterraupe in der Regel die Gipfeltriebe und meist auch die Maitriebe verschont, wird ihr Fraß an sich nie tödtlich, obschon derselbe sehr gefährlich aussieht. Selbst die dabei unumgängliche Zurücksetzung des Wachsthums ist dann nicht bedeutend; im Gegentheil gewinnen die befressenen Aufwüchse durch die Schwächung ihrer Seitentriebe bald eine vorwiegendere Neigung zum Höhentriebe, und insofern erscheint dies vermeintliche Übel als das sinnigste Ersatzmittel des von dem Forstwirth verwahrlosten Schlusses.

Forstlich begegnet man diesem minder schädlichen, mitunter wohl eher nützlich einhelfenden Nadelfresser nur durch eine naturgemäße Kiefernanzucht. Wer jedoch seinen Vertilgungseifer nicht beschwichtigen kann, mag die Raupen abprällen und durch mitgetriebene Schweine alsbald aufzehren lassen.

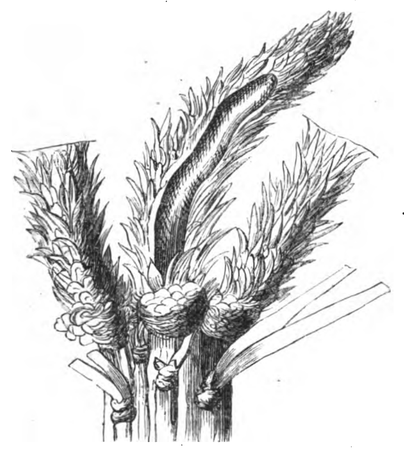
Zusatz.

Die blasse Kiefern-Blattwespe (Lophyrus pallidus. Kl.). Als Raupe ist sie im Vergleich mit der obigen etwas kleiner, schlanker und gelber, aber ganz ähnlich gezeichnet, lebt auch ebenso gesellig an niedern, strauchartigen Kiefernwüchsen, ohne den Gipfel und die seitlichen Maitriebe anzugehen. Ihr wesentlicher Aufenthalt scheint mehr das nordöstliche Flachland zu sein.

3. Kiefern-Wickler.

§ 94. Kieferntrieb-Wickler.

Tortrix (Coccyx. Tr.) buoliana. Fabr.



Fraß: Mark der Kieferntriebe.

Fraßzeit: Mai und Juni.

Überwinterung: junge Raupe im Knospenquirl.

Flugzeit: Anfangs Juli.

Dieser kleine versteckte Zerstörer so vieler Kiefernseitentriebe wird mehr in seinen Werken als unmittelbar selbst erkannt. Der zu Anfang Juli ausschlüpfende Schmetterling mit dachförmig niederhängenden, gelbrothen, silberweiß gestreiften und grauweiß gefranzten Flügeln sitzt am Tage ganz still und macht sich erst bei eintretender Nacht bemerkbar. Dann schwärmt er um die Kiefernwüchse herum und legt seine Eier an die eben entstehenden Knospenquirle der Seitenzweige. Gegen den Winter, nach weiterer Ausbildung des Triebes, frißt sich das nun ausschlüpfende Räupchen in eine oder die andere Seitenknospe, doch bemerkt man dies jetzt höchstens daran, daß die Knospen stärker verharzt sind. Das Räupchen tritt erst mit Verlängerung der Maitriebe deutlicher hervor; es lebt von deren Mark und untergräbt nach und nach

mit zunehmendem Wachsthum den meist seitwärts eingenommenen Knospenquirl immer weiter und tiefer, so daß bis zum Frühling nicht selten nur noch wenige Triebe des ganzen Quirles fest begründet bleiben und diese ganz verschlossene Winterbehausung einen auffallenden Umfang bekommt. Die Raupe ist sehr lebhaft, bis 15 mm. lang, 16füßig, schmutzig-braun, schwarzköpfig, mit schwarzem Nackenschild versehen, fast ganz kahl und gegen Ende Mai ausgewachsen; deren Verpuppung erfolgt gewöhnlich nach dem Abfallen des bewohnten Triebes, meist im Juni, innerhalb ihres Versteckes, das erst der Schmetterling zu Anfang Juli wieder erbricht und verläßt.

Selten hausen zwei Raupen neben einander in demselben Quirle; eine davon verkümmert gewöhnlich. Die untergrabenen Triebe schwinden, krümmen sich mit zunehmendem Wachsthum immer mehr, vertrocknen und fallen bis zum Herbste in einer Länge von 3 bis 8 cm. nadellos ab. An den Trieben der angebohrten Knospen findet sich gewöhnlich die Eingangsöffnung in der Mitte ihrer Länge, und es scheint, als habe sich die Raupe dort erst in den Trieb gebohrt; dieser Gang rührt jedoch ohne allen Zweifel aus dem Knospenstande her und ist so weit mit fortgewachsen. Die Raupen zerfressen oft mehrere Triebe, indem sie aus den zuerst angestochenen — vielleicht vertrieben von dem stark andringenden Frühlingssafte — sich heraus- und in einen benachbarten einbohren. Dann knickt der neu angebohrte Trieb, von den innern Längenfasern nicht mehr gehalten, beim Fortwachsen um, hebt sich aber später mit der Spitze wieder aufwärts, und auf solche Weise entstehen die hier und da an jungen Stangen bemerklichen bogenförmigen Krümmen, die noch nach vielen Jahren erkennbar sind.

Man findet diese Kieferntriebzerstörungen fast nur an jungen, 6- bis 15jährigen, mehr frei stehenden, kusselig gewachsenen, dürftigern Kiefernwüchsen, zumal auf einem der Kiefer unzuträglichen, flachgründig-steinigen Gebirgsboden und bei starker Bodenverwilderung. Von jedem bewohnten Quirle bleiben jedoch mindestens zwei bis drei Triebe unverletzt und diese wachsen dann meist

um so stärker. Recht kräftigen Knospen kann die Raupe nicht leicht etwas anhaben; daher bleiben auch die Gipfeltriebe frei von ihrer Zerstörung, wo nicht auch diese dem Kümmerungszustande unterliegen und dadurch der Raupe bewohnbar sind. In diesem Falle finden sich gewöhnlich die Seitenzweigknospen so verkrüppelt, daß sie der Raupe gar nicht zur Wohnung dienen können. Die Vermehrung dieses Insektes ist auffallend an die Jahreswitterung geknüpft. Sie nimmt zu, je langsamer und schwächlicher der Maitrieb sich entwickelt, denn dann gedeiht die Raupe am besten. Sowie aber ein Frühling eintritt mit sehr raschem und kräftigem Maitriebe, findet dies Insekt stets das Ende seiner ausschreitenden Erscheinung.

Der Schaden, den dieser Kieferntriebwickler anrichtet, scheint übrigens viel ärger, als er wirklich ist, indem nur sehr selten alle Triebe eines angefallenen Quirles verloren gehen und gewöhnlich doch nur der Seitenwuchs etwas gestört wird, meist zum Vortheil des Höhenwuchses, wie beim Fraße der Kiefernjungwuchs-Afterraupe. Beide scheinen sich in diese Waldgärtnerei zu theilen, indem der Triebwickler die kleineren und diese Blattwespe, meist wieder in Gemeinschaft mit dem eigentlichen Waldgärtner, die etwas größern Kiefernwüchse bearbeitet.

Zur Begegnung dieses Übels dient eine recht naturgemäße Kiefernanzucht, mit Reinhaltung des Bodens von Unkraut. Wo sich dieser Gast einfindet, lasse man unverzüglich jeden Unkrautüberzug entfernen, besonders von Heide und Heidelbeerkraut. Sollte, oder wollte man ein eigentliches Vertilgungsmittel versuchen, so wäre kein anderes anzurathen, als das Abbrechen oder Abschlagen der bewohnten Triebe im Mai und Anfang Juni, wo die vergelbten, verkümmerten und vertrockneten Triebe sicher erkennbar und leicht abzubrechen sind; länger darf man jedoch auch nicht warten und jedenfalls müßte das Ausbrechen noch im Puppenstande geschehen, bevor der Schmetterling flugbar wird. Bloßgelegt verderben die Raupen und Puppen von selbst, indem beide

außerhalb ihres von der Luft abgeschlossenen Sitzes unter dem Quirltriebe nicht leben können.

Zusatz.

Der Kiefern-Quirltrieb-Wickler (Tortrix duplana Hübn.), ein minder bekannter und verbreiteter Mitgenosse des Kieferntriebwicklers, soll mit diesem viel Ähnlichkeit haben und leicht verwechselt werden können. Die von ihm untergrabenen Triebe scheinen in der Ausbildung etwas weiter, selbst bis zum Nadelansatz vorzuschreiten, bevor sie abwelken. Nach diesem feinen Unterschiede braucht der Forstwirth jedoch nicht zu fragen.

§ 95. Kiefernknospen-Wickler.
Tortrix (Coccyx, Tr.) turionana. L.



Fraß: Mark der Spitzenknospen junger Kiefern.
Fraßzeit: Juni bis wieder April.
Überwinterung: in der Spitzenknospe.
Schwärmzeit: Anfangs Mai.

Dieser Zerstörer der Spitzenknospen junger Kiefern macht sich ungeachtet seines mindern Vorkommens nicht selten ebenso unangenehm, als der Kieferntriebwickler, mit dem er ziemlich gleiche Lebensweise theilt. Der kleine, nur selten sichtbare Schmetterling ist am Kopfe rothbraun und hat rothbraune, silbergrau geäderte und gefleckte Vorder- und graue Hinterflügel mit grau-

weißem Franzensaume; er schwärmt im Mai und legt seine Eier einzeln auf eben entstehende Spitzenknospen junger, 6- bis 15jähriger Kiefern. Das bald entschlüpfende Räupchen dringt während des Sommers bis auf die Markröhre des wachsenden Triebes ein und frißt noch vor Winter die bewohnte Knospe aus*). Es ist der Triebwicklerraupe sehr ähnlich, nur etwas geringer und mehr gelbbraun, liegt stets mitten in der Knospe und verwandelt sich gegen Ende April. Die Puppe ruht noch einige Zeit in dieser verschlossenen Behausung, welche endlich von dem Schmetterling Anfangs Mai durchbröchen und verlassen wird. Wo der Kiefernknospenwickler nur allein die Mittelknospe zerstört, hindert er den Höhenwuchs der befallene Kiefernpflanzen nur wenig; denn dieser Verlust wird von den nun um so stärker treibenden Seitenknospen ziemlich wieder ersetzt; selbst der Fußraum, den die Mittelknospe einnahm, verwächst fast spurlos. An kümmerlichen Wüchsen geschieht es jedoch zuweilen, daß von diesen Seitentrieben keiner die Oberhand recht gewinnt und somit die ganze Quirlbildung zu Struppwuchs ausartet.

Öfters untergräbt aber die Raupe den ganzen Knospenquirl, ist derselbe zumal minder umfänglich. Dadurch stutzt sie die Spitze der jungen Kiefer gänzlich ab und nöthigt die nächsten Nadelscheiden zu neuen Ersatztrieben, woraus zuweilen die kolbenförmigen Zapfenanhäufungen entstehen, eine Erscheinung, die übrigens nur von dem Kiefernknospenwickler verursacht wird, aber keineswegs von dem Triebwickler, der zu seiner Fraßzeit nicht mehr im Stande ist, den ganzen Quirltrieb so zu zerstören, ohnehin auch dem Spitzentriebe nur selten etwas anhat.

Von einer Dringlichkeit und Anwendbarkeit begegnender Vorbeugungsmaßregeln und Vertilgungsmittel gegen den Kiefernknos-

*) T. turionana unterscheidet sich also von T. buoliana leicht dadurch, daß erstere wesentlich nur in der Spitzknospe vorkommt und diese noch vor und während des Winters ausfrißt, letztere aber hauptsächlich nur in Seitenknospen haust, welche es noch bis zur — wenn auch verkümmmerten — Bildung der Maitriebe bringen.

penwickler wird der Praktiker nicht leicht zu überzeugen sein; der Theoretiker mag sich daran versuchen

4. Kiefern-Markkäfer.

Hylesinus piniperda, L.

Der Waldgärtner.

§ 96. Beschreibung.

1. Beschreibung und Lebensweise.

Fraß: einzig an der Kiefer; Mark der Triebe und Bast des Stammes.

Fraßzeit: April bis Juli im Baste; März und August bis Oktober im Marke.

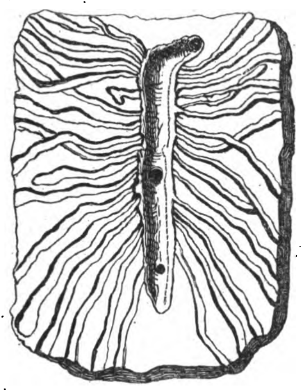
Überwinterung: als Käfer am Wurzelstocke.

Schwärmzeit: April.

Dieser ausschließlich an Kiefern lebende, sehr gemeine und bekannte Bastkäfer ist 4 bis 5 mm. lang; der Kopf ist dick und gewölbt, mit schmalerm, fast kürzerm, eine scharfe, ausgezeichnet vorspringende Längenleiste tragendem Rüssel; Halsschild kaum länger als breit, vorn ansehnlich verschmälert und zur Breite des Kopfes eingeschnürt, wie dieser punktirt und behaart; Schildchen dreieckig, niedergedrückt; Flügeldecken kaum $2^1/_2$mal so lang und wenig breiter als der Halsschild, walzig, am Ende stark gewölbt, kleinpunktirte Streifen; Farbe, jung braungelb, später braun, endlich pechschwarz, nur an den Fühlern und Füßen hellbräunlich.

Dieser Käfer verläßt meist schon im März sein Winterlager, schwärmt der Regel nach im April, bei ungünstiger Witterung auch später, und setzt seine Brut, weniger in stehende Bäume, als in liegende, besonders frisch gefällte Kiefernhölzer, wozu er sich am liebsten den borkigen Theil der Rinde wählt und an den tiefern Rissen einbohrt. Sein tief in den Bast eingegrabener aber nur

wenig in den Splint greifender und mit Harz überzogener 6 bis 8 cm. langer Muttergang, ohne Begattungskammer,



nur mit etlichen Luftlöchern versehen, läuft von dem etwas gekrümmten Eingange lothrecht aufwärts (sog. Krückgang) und strahlt gleichsam die sehr gedrängten Larvengänge nach allen Seiten bis 8 cm. aus zu den mehr in die Borke eingegrabenen Puppenhöhlen. Die im Juli und August ausgebildeten jungen Käfer suchen bald das Freie, fliegen die Zweigspitzen an, bohren sich hier bis zum Marke ein und fressen letzteres aus. Den Winteraufenthalt nimmt der Käfer meist unter hohem Holze am Fuße älterer Kiefern in Rindenrissen. Hier dringt er öfters bis zum Splinte ein. Mitunter verweilt der eine oder der andere auch in den abfallenden Trieben. Zuweilen findet man wohl verspätete Bruten, aber nie eine zweimalige Fortpflanzung.

2. Verhalten. Der Kiefernmarkkäfer begleitet die gemeine Kiefer von der Meeresküste bis weit hinauf in das Gebirge und zeigt sich stets am häufigsten und thätigsten in dunstigen Lagen und an Höhen, die von feuchten Winden bestrichen werden, auf ärmerm Boden, besonders in zerstückelten, frei gelegenen Holzungen und lückigen Beständen. Er schadet den Kiefern auf eine dreifache Weise: durch Ausfressen der jüngsten Triebe, Zerstören der Basthaut während der Fortpflanzung und Anbohren des Wurzelstockes im Winterlager.

a) Das Ausfressen der äußersten Zweigspitzen macht sich zuvörderst durch das etwa 5 bis 8 cm. unter der Terminalknospe angelegte weite, mit einem kleinen Harzwalle umgebene Bohrloch und dann durch das Verdorren und Abbrechen des von da an ausgefressenen Triebes kenntlich. Von diesem Flugloche frißt der Käfer im Marke hinauf bis unter den Knospensitz und bohrt sich, was jedoch seltener der Fall ist, entweder hier wieder heraus, oder schlägt den Rückweg ein. Dieses Bohrgeschäft kann er jedoch nicht an allen Zweigen üben. Die ganz gesunden, saftvollen Gipfeltriebe halten ihn durch den entgegentretenden Harzsaft ab, was sich an den hier und da noch sichtbaren Spuren solcher verunglückten Bohrversuche zu erkennen giebt; nicht selten findet man den Bohrer mit halbem Leibe im Harze verklebt und erstickt. Anderseits bieten ihm die geringern, saftlosern Seitentriebe in ihrer verengten Markröhre nicht Raum genug. Er durchbohrt also nur diejenigen Triebe, welche weder zu saftvoll und üppig, noch zu verschrumpft und dürftig sind, und solche findet er meist nahe unter dem Gipfel.

An den jungen Kiefernwüchsen gärtnert der Markkäfer meist in Gesellschaft des Triebwicklers. So lange er an kräftigen Wüchsen haust und nur Seitentriebe abstutzt, ist seine Waldgärtnerei wohl eher nützlich als schädlich, weil dadurch offenbar der Höhenwuchs an Triebkraft gewinnt ohne plötzliche Störung des Seitenwuchses. Wo er aber in großer Menge fort und fort anfliegt und die Triebe abstutzt, wie in der Nähe von Holzablagen oder wo sich sonst viel brutbeförderndes Material, Klafterholz, Windbruchholz &c. aufgehäuft hat, da können allerdings ganze Bestände verkrüppeln und verderben. Kiefernwüchse in höchst verarmtem Zustande leiden wohl auch von solchen und ähnlichen Triebzerstörungen an ihrer Spitze, und zwar dermaßen, daß sie ihre Quirlförmigkeit ganz und gar einbüßen. An solchen Verzwergungen trägt aber der Markkäfer die wenigste Schuld. Wohl eher liegt die Ursache in dem überaus geringen, zu jeder Kräftigung unfähigen Boden. Daraus entspringt das wesentliche Unvermögen jener Wüchse, gleich vom Anfang vollständige Knospenquirle und

Triebe zu bilden, und zwar lange zuvor, ehe sie diesen Käfer nur irgend beherbergen können.

Höhere Kiefern hält der Markkäfer in sonderbarem Kronenschnitte, ohne ihrem Wachsthum eben viel zu schaden. Solche abnormen Kronengestalten finden sich am auffallendsten, wo diese Stämme mehr vereinzelt auf freien Höhen in feuchtem Zugwinde stehen, oder ihren schützenden Vorstand verloren und dabei auch durch Befrejung eben mehr Wachsthumskraft gewannen. Oft streckt sich dann die unverletzliche Spitze, ihrer nächsten Seitenzweige beraubt, wie ein eigener Kronenaufsatz hoch über die dicht geschlossene untere Verzweigung ruthenförmig hinaus.

b) Zerstörung der Basthaut. Pflanzt sich dieser Bastkäfer an lebenden Kiefern fort, was jedoch seltener ist, so wählt er weder ganz gesunde noch völlig abgestorbene, sondern meist nur unterdrückte, oder sonst krankhafte und wohl stets mehr abkömmliche Stämme, vorzugsweis von geringer Stärke mit gerissener Rinde, und bohrt diese gewöhnlich nicht viel über Mannshöhe an, soweit eben die mehr borkige Rinde reicht. Der dadurch bewirkte Schaden ist unbeträchtlich. Indeß giebt man diesem alten Waldgärtner neuerlich doch auch Schuld, er habe schon in größerer Menge ganze Bestände ohne besondere Auswahl der Stämme angegriffen und sich dadurch bedeutend schädlich gezeigt. Wer dürfte ihn aber hierüber ohne glaubhaftes Zeugniß verurtheilen? Die Zeit naht ihrem Ende, in der sich die Praktiker durch solche Verdächtigungen ängstigen ließen!

c) Das Anbohren des Wurzelstockes im Winterlager ist ein noch weniger bedeutender Schaden, den dieser Käfer dem hohem Holze zufügt, indem er sich beim Eintritte des Winters am Wurzelstocke der Bäume bis zum Splinte hineinbohrt und hier den Frühling abwartet. Dadurch verletzt er allerdings den Lebensherd der Kiefern einigermaßen, aber gerade hier verheilt der Baum seine Wunden am leichtesten wieder.

Hierin liegen indeß Gründe genug, ihn unter den verletzend schädlichen Käfern obenan zu stellen und alle forstlich thun-

lichen Vorbeugungsmaßregeln und Vertilgungsmittel gegen ihn anzuwenden.

3. Vorbeugung. Zur Vorbeugung gegen dieses, die Wachsthumskraft der Kiefernwälder doch einigermaßen hemmende Übel wäre dienlich:

a) Erhaltung eines guten Bodenzustandes und Erziehung recht gesunder Kiefernwüchse.

b) Zeitige Entfernung aller Kiefernhölzer, in welche der Käfer seine Brut gewöhnlich absetzt, als: der unterdrückten, beschädigten, oder sonst krankhaften Stämme und Stümpfe, sowie aller geschlagenen Hölzer sammt den Stöcken.

c) Eine fortwährende Überwachung dieses Käfers, wie bei dem großen Fichtenborkenkäfer. Das vermehrte Dasein des Waldgärtners giebt sich zu erkennen: durch das vermehrte Vorkommen ausgebohrter Nadelzweige an Bäumen und Aufwüchsen, welche meist im Vorwinter abfallen; durch die Bohrlöcher und die vorhandene Brut in gefälltem Holze; durch die schon bekannten Borkenkäferspuren an stehenden Kiefern; endlich durch die sich lichtenden und beschnittenen Kronen selbst. Überdies kann man die Käfer im Winterlager ziemlich leicht finden.

4. Vertilgung. Nimmt die Vermehrung auf besorgliche Weise überhand, so wendet man die Vertilgungsmittel an, welche beim gemeinen Fichtenborkenkäfer oben schon angegeben sind, hauptsächlich:

a) Fällung der von der Brut bewohnten Stämme noch vor Ausbildung derselben, spätestens bis zu Ende Juni.

b) Legung geeigneter Fangbäume im März und April, zumal an Orte, wo der Käfer noch vor Winters am meisten hauste.

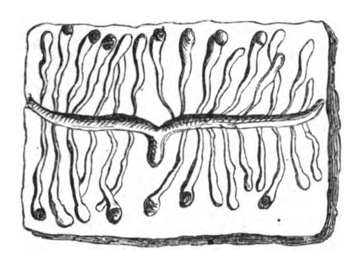
c) Gebrauch der gefällten Schlaghölzer zum Einfangen.

Andere Tilgungsmittel sind unanwendbar; denn welcher Forstwirth mag glauben, daß man dieser überall zerstreuten Käfermenge mit dem Einsammeln in den angebohrten Trieben viel anhaben könnte? Zuweilen verlieren sich drohende Vermehrungen plötzlich

von selbst, und nicht selten gehen die so beschädigten Wüchse noch freudig in die Höhe, wenn sonst kein anderes Übel hinzutritt.

Zusatz.

Ein nur ganz unbedeutend kleinerer und dabei seltenerer, mehr local auftretender Kiefernmarkkäfer (Hylesinus minor, Htg.) lebt meist in Gesellschaft mit H. piniperda und ganz auf dieselbe Weise. Er würde von diesem gar nicht unterschieden werden können, wenn nicht auf seinen Flügeldecken die zweite Reihe der behaarten Höckerchen bis zum Ende der abschüssigen Stelle fortsetzte und sein Bohrgang — den er mehr an stehendem Holze

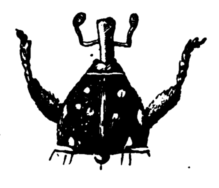


anbringt — sich über einem gerade aufsteigenden Eingange nach beiden Seiten wagerecht erstreckte, von wo aus die Larven der Längenfaser nach auf- und abwärts fressen. Die Puppenhöhlen liegen im Splint, und da aus diesen der Käfer sich direkt ausbohrt, so bilden die Fluglöcher regelmäßig Reihen über und unter dem Muttergange. Verhalten und Begegnung sind bei ihm dieselben, wie bei dem eigentlichen Kiefernmarkkäfer, und der Forstwirth brauchte als solcher diesen feinen Unterschied eben nicht sonderlich zu beachten.

5. Weißpunkt-Rüsselkäfer.

Curculio (Pissodes, Germ.) notatus, Fabr.
Kleiner brauner Rüsselkäfer.

§ 97. Beschreibung.







1. Beschreibung. Dieser kleinere Rüsselkäfer, auch wohl kleiner brauner Rüsselkäfer genannt, ein ganz gemeiner Bewohner der Kiefernwaldungen, ist nur 6 bis 7 mm. lang und $2{,}_5$ mm. breit. Der Rüssel beim Weibchen gut doppelt so lang, als der Kopf, gekrümmt; beim Männchen etwas kürzer, weniger gekrümmt; Fühler nicht vorn, sondern in der Mitte des Rüssels tragend; Halsschild ziemlich gewölbt und dick, mehr punktirt als gerunzelt; Flügel reihig, undeutlich punktirt; Farbe meist dunkel röthlichbraun, durch die grauweißen Schuppenhaare mehr oder minder schattirt; das Halsschild mit acht größern und kleinern weißen Punkten; das Schildchen, sowie das innere und äußere Ende der mehr rostrothen Flügelbinde, weißgrau. — Diese Käfer schlüpfen gewöhnlich im Nachsommer und Herbste aus, bringen den Winter unter den Wurzelstöcken älterer Kiefernstämme zu, geschützt von Moos und trockner Bodendecke, bohren sich auch wohl zum Winterlager in die Wurzelknoten stehender Stämme bis zum Splint ein. Aus diesem Winterlager

kommen sie schon im April und Mai hervor und leben dann minder bemerkt in der Höhe auf Baumkronen, treiben sich aber auch sichtbarer auf Holzplätzen, an Kiefernstöcken und niedern Wüchsen in Schlägen und Schonungen umher. Ihre Begattung erfolgt im Mai, ausnahmsweis auch später, im Sommer, zu verschiedenen Zeiten; man findet selbst noch im Winter Bruten von sehr ungleicher Größe.

Die Fortpflanzung findet wesentlich nur an Kiefern — sehr selten an Fichten oder Lärchen — statt und zwar weniger in Kiefernstöcken, als in Klafterhölzern, unter der Rinde kränklicher Kiefernstangen und ganz vorzüglich in mißwüchsigen Kiefernpflanzen, wie in veralteten Voranwüchsen und sonstigen Kümmerlingen. An diesen frißt die auskommende — 9 mm. lange und 4 mm. dicke — Larve gewöhnlich unterhalb der unteren Quirle einen, theils in die Rinde, theils in das Holz greifenden, leicht geschlängelten Gang von oben nach unten und dann am Wurzelstocke eine tiefe Puppenhöhle, worin sie sich von weißen Holzfasern ein weiches Lager und ein dickes, gegen die Rinde gekehrtes Polster bereitet. Zuweilen findet man solche Fortpflanzungen selbst in den 1jährigen Zapfen dürftiger Kiefern, mitunter so häufig, daß der je vierte bis dritte Zapfen bewohnt ist.

2. Verhalten. Den Käfer findet man ausnahmsweis wohl auf Stangen und älteren Hölzern, selbst in oberflächlichen Wurzelästen, in der Regel und vor Allem aber überfällt er die niedern, mehr krankhaften Voranwüchse, sowie überschirmte, oder vom Unkraut beengte, oder sonst leidende junge Kiefern, bohrt diese an und entzieht ihnen den spärlichen Lebenssaft. Die dadurch entstehenden vielen Bohrlöcher gleichen feinen Nadelstichen und zeichnen sich vor andern Verwundungen sehr kenntlich aus. Später legt er gewöhnlich auch noch seine Eier an die ihm zur Nahrung dienenden Kiefernpflanzen und tödtet also die jungen Kiefern, besonders solche, die vorher schon von dem großen Rüsselkäfer verletzt und geschwächt wurden, nicht nur durch seinen Fraß, sondern auch durch seine Brut. Dadurch verursachte er in 5- bis 10- und mehrjährigen

dürftigen Kiefernwüchsen schon manche bedenklichen Sterbefälle, und zwar meist in Begleitung seiner gewöhnlichen Mitgenossen, nämlich: des schwarzen Kiefernbastkäfers, des zweizähnigen und des vielzähnigen Borkenkäfers (§ 115—117). Erfahrungskundige Beobachter halten ihn in der That für minder schädlich.

3. Begegnung. Gegen den Weißpunkt-Rüsselkäfer und dessen so eben genannte Mitgenossen in den Kiefernwüchsen wären die meisten Begegnungsmittel anzuwenden, die schon oben gegen den großen Rüsselkäfer aufgeführt wurden, insonderheit:

a) Fleißiger Aushieb aller krankhaften und abgestorbenen Hölzer, besonders in den nächst haubaren Beständen und an den Schonungsgrenzen.

b) Kahlschläge mit durchgängiger Stock- und Wurzelrodung.

c) Schlagräumung, so zeitig als thunlich; von allen aufbereiteten Hölzern, von Spänen, Geniste und sonstigem Abraum, auch von den verkrüppelten Voranwüchsen.

d) Bodenreinigung mittels gründlicher Zerstörung eines jeden Unkrautüberzugs und Reinhaltung während der ganzen Schonungszeit, zur Verhütung jeder Kränklichkeit am Wurzelstocke der jungen Kiefern.

e) Tüchtige Nachzucht, mittels sorgfältiger Herstellung recht kräftiger Anwüchse, besonders mit Vermeidung jedes fehlerhaften Anbauverfahrens. Mißwüchsige Saaten und Pflanzungen sind stets die Wiege dieser Nachwuchsverderber.

f) Brutzerstörung während des Sommers, besonders im Juni und Juli: durch Ausreißung und alsbaldige Beseitigung der von Larven und Puppen bewohnten Stämmchen, welche sich um diese Zeit durch geröthete Nadeln und gekrümmte Vorschläge leicht zu erkennen geben.

6. Noch einige verletzend schädliche Kiefernkäfer.

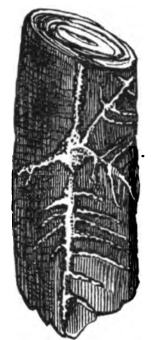
§ 98. Schwarzer Kiefern-Bastkäfer.
Hylesinus ater. Payk.

Ein schwarzer Bastkäfer, der in Kiefernwaldungen bald auf Baumkronen, bald auf dürftigen Jungwüchsen wohnt und letztere hauptsächlich durch seine Fortpflanzung belästigt. Länge 3,5 bis 4,6 mm., sehr gestreckt, ganz walzig; Halsschild viel länger als breit, kahl; Flügeldecken kaum doppelt so lang als der Halsschild; Farbe rein schwarz bis auf die etwas hellern Endglieder. Er brütet an todten Stöcken und Wurzeln, auch am Stammende leidender Kiefernwüchse, und hält dabei wenig Regelmäßigkeit in seinen Brutgängen. Im Herbste überfällt er oft die näher an hohem Holze gelegenen Kiefernschonungen und nagt die Rinde von dem Stammende und den Wurzeln junger Wüchse, ganz so wie sein Ähnling, der schwarze Fichtenbastkäfer, in den Fichtenschonungen; nur thut er dies meist in Gesellschaft noch mehrerer Kiefernwuchs-Verderber.

Begegnung: Reinhaltung der Schläge, Ausreißen der mit Brut besetzten Kiefernstämmchen und überhaupt die gegen seinen Gesellschafter, den Weißpunkt-Rüsselkäfer, anzuwendenden Mittel.

§ 99. Zweizähniger Kiefern-Borkenkäfer.
Bostrichus bidens. Fabr.

Ein den Kiefernjungwüchsen schädlicher, kleiner, dunkel- und hellbrauner Gesellschafter anderer Kiefernkäfer und auffallender Ähnling des kleinen sechszähnigen Fichtenborkenkäfers. Körperlänge etwa 2,2 mm.; Halsschild beinahe eingeschnürt und mit einer wirklichen, glatten Leiste; Flügeldecken deutliche Punktreihen, breite, glatte Brücken und überall punktirte Zwischenräume, am hintern Rande jederseits ein sehr stark nach unten gekrümmter Haken; übrigens dem sechszähnigen Fichtenborkenkäfer täuschend ähnlich. Dieser Käfer schwärmt früh, pflanzt sich in ganz schwachen, krankhaften und abgestorbenen Kiefernstangen



und Reiteln, in liegenden Knüppeln und Ästen fort, jede stärkere Rinde meidend, und bohrt, von einer großen Rammelkammer ausgehend, etwas längliche, geschlungene, tiefer in den Splint eingreifende Sterngänge. Öfters jedoch setzt er seine Brut auch in kümmernde Kiefernpflanzen unten am Stammende ab und zerstört diese gemeinschaftlich mit dem Weißpunkt-Rüsselkäfer und andern Genossen. Reinhalten der Schläge und Bestände, dann Ausreißen und Wegschaffen der bewohnten Stämmchen vor Anfang Juli sind die besten Begegnungsmittel.

§ 100. Vielzähniger Borkenkäfer.
Bostrichus laricis. Fabr.

Der vielzähnige Borkenkäfer bewohnt meist alte und junge Kiefern, bohrt sich jedoch auch hier und da in Fichtenstämme; am wenigsten hat man ihn aber wohl, ungeachtet seines Zunamens, auf Lärchen gesehen. Seine Beschädigung erstreckt sich nur auf mehr leidende Kiefernpflanzen. Er ist 3,6 bis 4,2 mm. lang und von der Gestalt des großen Fichtenborkenkäfers, aber noch walzenförmiger und besonders ausgezeichnet durch den nach hinten weitläufig punktirten Halsschild und den fast kreisrunden, scharfrandigen, breiten Eindruck der abschüssigen Hinterseite jeder Flügeldecke, mit 3 bis 6 kleinen, nicht gekrümmten, ziemlich stumpfen Zähnen. Er überwintert als Käfer, schwärmt später und brütet oft in enger Nachbarschaft und in ziemlich ähnlicher Weise mit dem Kiefernmarkkäfer, meist in gefällten Hölzern, mitunter auch wohl in krankhaften Stämmen. Seine vollständigen Bohrgänge steigen von der Begattungskammer aus mehrmal geschlängelt theils auf- und theils abwärts, und von diesen beiden Muttergängen gehen die sehr gedrängten Larvengänge bis 10 cm. lang, weniger seitwärts, als auf- und abwärts. Bisweilen sind die Gänge platzweis angelegt, und die Larven fressen dann mehr famlienweis. Die Puppen

liegen gewöhnlich tiefer auf dem Splinte als die des Markkäfers. Dann und wann soll er auch junge Kiefernpflanzen unten am Stammende belegen und durch seine Fortpflanzung im untern Theile des Wurzelstockes tödten. Hierin allein beruht auch die Schädlichkeit dieses Käfers, der wohl nur unter Mitwirkung anderer Genossen eine Bedeutung gewinnen kann, wobei besonders der Weißpunkt-Rüsselkäfer die Hauptrolle spielt, durch dessen Begegnung auch dieser vielzähnige Borkenkäfer in Schranken zu halten ist. — Bemerkenswerth ist noch, daß es hauptsächlich die drei obengenannten Käfer (H. ater, B. bidens und laricis) sind, welche man nach Waldbränden in den übrig gebliebenen Kiefern eingebohrt findet.

7. Maulwurfsgrille.

Gryllus Gryllotalpa. L.

Werre, Reitwurm.

§ 101. Beschreibung.

Die bekannte, 4 bis 6 cm. lange, braune Maulwurfsgrille, mit ganz kurzen Maulwurfsfüßen und ebenso auffallend kurzen Vorderflügeln, am After zwei auffallende Schwanzruthen tragend, im Laufen und Fliegen höchst ungeschickt, aber dafür im Graben und Wühlen äußerst thätig, schließt sich hinsichtlich ihres Vorkommens, ihrer Lebensweise und Schädlichkeit dem Maikäfer vielfach an. Sie pflanzt sich jährlich fort, die Begattungszeit fällt in den Anfang Juni, das Weibchen legt dann bis 200 gelbliche Eier in Erdklumpen, woraus nach 8 bis 14 Tagen die ameisengroßen, weißlichen Larven hervorkommen, die noch einige Zeit im Nest zusammenbleiben, sich dann aber zerstreuen, den Boden durchwühlend ihrer Nahrung nachgehen und nun in zusammengeballten Erd- und Düngerklumpen überwintern. Dies Insekt haust fast in allen Niederungsgegenden mit warmem, lockerem, weder zu festem, noch zu losem oder zu nassem Boden, vorzugsweis unter trocknern Grasüberzügen, und frißt als vollkommenes Insekt und als Larve vom Frühling bis zum Spätherbste an der zarten Be-

wurzelung fast aller Gewächse oft zur großen Plage der Landwirthe und Gärtner.

Die Maulwurfsgrille ist eigentlich kein Waldbewohner und die ihr Schuld gegebene Forstschädlichkeit trifft man nur auf jenen arg verwahrloseten Kiefernschlägen des Flachlandes, wo man die übelste Bodenverwilderung hat einreißen lassen. Hier darf der Forstwirth diesen unterirdischen Ansiedler unbedingt als einen Hauptfeind seiner bedauerlichen Kiefernschonungen ansehen, durch welchen dann auch andere Hölzer, besonders junge Birken, mit entwurzelt und getödtet werden.

Dies Insekt lebt nahe unter der Bodenbekleidung in höhlenartigen Nestern mit vielfachen flachen, oberflächlich hervortretenden Kreuz- und Quergängen (daher Reitwurm), von welchen aus es, seiner Nahrung nachgehend, die Bodenoberfläche weit und breit durchwühlt. Den Kiefernschonungen wird dasselbe bis gegen ihr vierjähriges Alter doppelt schädlich, theils durch das Auf- und Auswühlen der kleinen Sämlinge, noch mehr aber durch das Abfressen der zarten Wurzeln. Nicht selten verheert es auf solche Weise bedeutende Strecken von Kiefernansaaten und nöthigt dadurch den Forstwirth dringend, dieser häßlichen Waldplage zu begegnen, bei der auf eine Weiterwanderung nie zu hoffen, aber eine sehr zahlreiche Fortpflanzung stets zu fürchten ist.

Noch hat es nicht wohl gelingen wollen, gegen diesen, glücklicherweise nur selten in den Forsten häufig hausenden Feind der Kiefernanzucht recht wirksame Mittel aufzufinden und anzuwenden, weil ihm über der Erde fast gar nicht beizukommen und unterirdisch mit Ab- und Einsperrung ebenso wenig etwas anzuhaben ist. Eine zeitige Vorbeugung gegen alle Ansiedelung und Vermehrung dieser Wühler und Wurzelfresser innerhalb der Forste bleibt noch immer die sicherste Begegnung, und dazu dienen mehr oder weniger alle Mittel, welche oben gegen den Maikäfer angerathen wurden, auf die auch hier verwiesen werden muß, besonders aber eine recht sorgfältig gute Zucht und Pflege, welche es an einem tüchtigen Waldschluß nicht fehlen läßt und vor Allem die

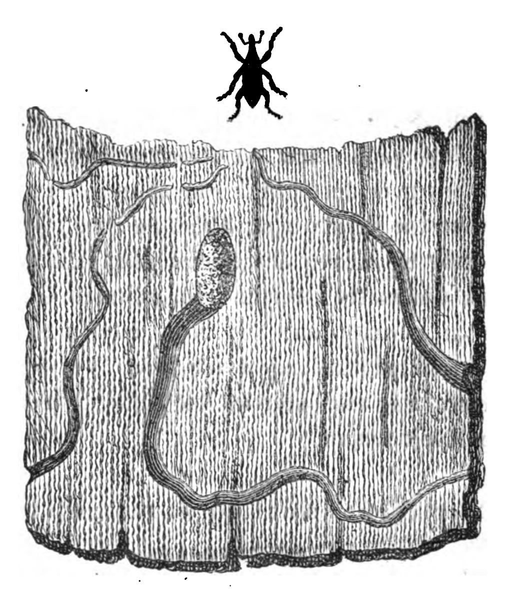
großen wüsten Schläge meidet. Wer kleine Schläge mit nahem Vorstande führt, während des Winters fällt und den Boden rodet, dann im nächsten Frühling gleich wieder mit Holzwuchs bestellt, wird gewiß von dieser Waldplage befreit bleiben, wofern sie nicht schon in der Nähe haust. Auch der Rodefruchtbau muß hier helfen können. Zu den noch am meisten empfohlenen Vertilgungsmitteln gehört das Zerstören der Nester im Juni, spätestens Anfangs Juli, bevor die Larven ausgelaufen sind. Sie geben sich an der verdorrten Grasnarbe (oder an den gelbenden Sämlingen in Saatschulen) zu erkennen und das Nest findet sich da, wo die Gangröhren kreisförmig auslaufend sich tiefer (8—15 mm.) senken. In Waldkämpen mag man überdies die lästigen Werren mittels eingegrabener Töpfe fangen.

β. Verletzend schädliche Fichteninsekten.

§ 102. Harz-Rüsselkäfer.

Curculio (Pissodes, Germ.) hercyniae. Hrbst.

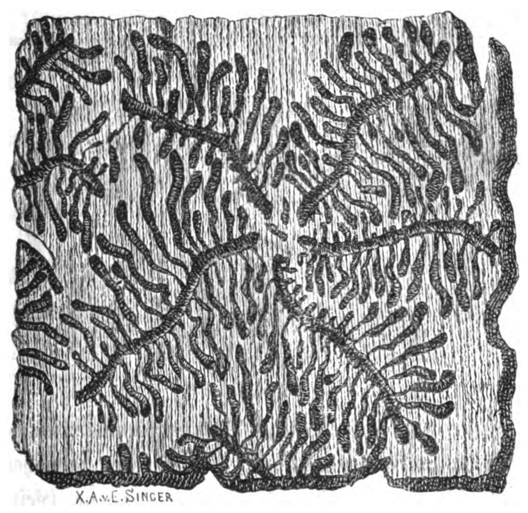
Dieser, in neuerer Zeit am Harz, Erzgebirge 2c. sehr bemerkbar schädlich gewordene Rüsselkäfer mit langem, dünnem, starkgekrümmtem Rüssel ist nur 5 bis 6 mm. lang und verhältnißmäßig schmal, schwarz, glanzlos, mit abgerundeten Hinterecken des Halsschildes; am leichtesten erkennbar an der Zeichnung von weißen Haarschüppchen, welche hinter der Mitte der Flügeldecken eine feine schräge Binde, und vor derselben eine schwächere, unterbrochene Binde bilden; außerdem zeigt das Halsschild mehrere weiße Punkte, und ebenso ist das Schildchen weiß.



Man findet ihn nur in Fichtenwäldern; die Flugzeit fällt in den Juni bis August, der Käfer überwintert, und erst im nächsten Frühjahr findet die Begattung statt; das befruchtete Weibchen setzt seine Eier im Mai und Juni, mehr vereinzelt unter Rindenschüppchen am ganzen Stamme ab, und zwar vorzugsweis an 60 und mehrjährigen, nicht blos eingängigen, sondern auch anscheinend völlig gesunden Fichten. Die daraus hervorgehenden Larven fressen im Baste lange, geschlängelte, bogenförmig gekrümmte, immer breiterwerdende Gänge; die Verpuppung erfolgt erst im nächsten Frühjahre in eliptischen, tief in den Splint eingesenkten Puppenhöhlen, und der neue Käfer erscheint, wie bemerkt, vom Juni an. Die Generation ist also ein zweijährige. Die befallenen Fichten sind an den vielen Harztropfen und später an der Entfärbung der Nadeln leicht erkennbar; ihr fortgesetzter Aushieb, etwa vom April an, ist das einzige, aber bei systematischer Durchführung auch völlig ausreichende Gegenmittel gegen dies bedrohlich auftretende Insekt.

§ 103. Kleiner Fichten-Borkenkäfer (sechszähniger).
Bostrichus chalcographus. L.

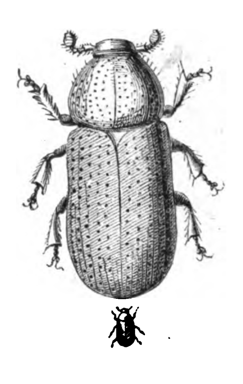
Der kleine, fettglänzende, dunkel und hell röthlichbraune, gewöhnlichste Begleiter des großen Fichtenborkenkäfers durchfrißt die Basthaut der Stämme und Äste von Fichten und Tannen; er ist nur etwa 2,2 mm. lang, zeichnet sich durch die äußerst feinen, gegen das Ende der Flügeldecken ganz verschwindenden Punktreihen und die drei Zähne an der abschüssigen Stelle jeder Flügeldecke aus, bohrt sehr regelmäßige sternförmige Muttergänge im Baste, die von der Begattungskammer in 5 bis 6 gekrümmten Strahlen un-

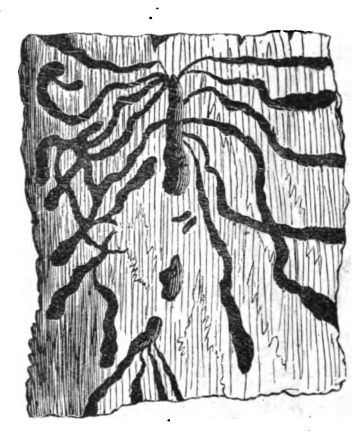


mittelbar ausgehen, und begnügt sich mit einer ganz dünnen antrocknen Safthaut, bewohnt daher auch vorzugsweis die krankhaften Spitzen und Äste größerer Bäume, sowie geringere Stangenhölzer. Dieser kleine Borkenkäfer hilft dem großen Fichtenborkenkäfer sehr oft in seinen Zerstörungen, wenn auch minder mächtig, indem er mit diesem nicht nur in einem und demselben Raume zusammen haust, sondern auch auf einem und demselben Baume die Kronen- und Astpartie mehr abgesondert für sich bewohnt; indeß tritt er doch auch selbstständig in jüngeren Fichten auf,

wenn auch bis jetzt mehr untergeordnet uns weniger auffällig; im Ganzen weniger beachtet und gefürchtet. Mit fortschreitender Schwächlichkeit unserer Wirthschaftswälder wird er aber wohl künftig mehr Herr werden in den an Kulturfehlern leidenden, jüngern Fichtenbeständen, besonders in Gesellschaft der gelbbraunen und der doppeläugigen Borkenkäfer. Man begegnet ihm ganz so wie dem großen Fichtenborkenkäfer.

§ 104. Gelbbrauner Bastkäfer.
Hylesinus palliatus. Gyll.





Dieser mehr den Fichten- und Tannenstämmen schadende, aber auch an Kiefern vorkommende und die Lärchen bedrohende, gleich durch seine hellbraune Farbe und gedrungene Gestalt kenntliche kleine Bastkäfer ist 2,5—3,5 mm. lang; Halsschild nicht länger als breit, vorn stark eingeschnürt, mit deutlich hervorstehendem, bis zur Einschnürung reichenden Leistchen; Flügeldecken nur wenig über zweimal so lang, als der Halsschild; tiefpunktirt streifig. Er schwärmt sehr früh und setzt seine Eier mehr in dem borkigen Theile der Rinde, besonders gern an gefällte Hölzer in einem kurzen Rindengange ganz flach ab; von da bringen erst die Larvengänge tiefer ein zur Basthaut und zerstreuen sich dann

regellos, mit vielem Wurmmehl durchmengt, aber doch sehr kenntlich umher.

In den Fichtenwäldern haust dieser Käfer häufig und nach dem großen Fichtenborkenkäfer, dem er sich mitunter auch zugesellt, wohl am schädlichsten. Er überfällt mehr die jüngern Bestände, deren Basthaut jenem noch zu dünn ist. Besonders leiden durch ihn die vom Schnee- und Eisbruch beschädigten Stangenhölzer sehr empfindlich, indem er die entgipfelten Stämme sogleich befällt und tödtet, bevor sie sich wieder erholen können. Es ist daher, zumal in den Gebirgswäldern, sehr rathsam, diesen drohenden kleinen Fresser, der sich in Folge des Schneebruches ebenso leicht vermehrt, als der große Fichtenborkenkäfer in Folge des Sturmbruches, sorgfältig zu überwachen und ihm durch fleißige Anwendung der gegen jenen dienlichen Mittel zeitig zu begegnen. In den einstigen mehr und mehr verkünstelten Zuständen der Fichtenwälder, worin brüchige Stangenhölzer den Hauptbestand ausmachen werden, übernimmt dieser kleine Käfer mit mehreren seines Gelichters gewiß eine bedeutend schädliche Rolle.

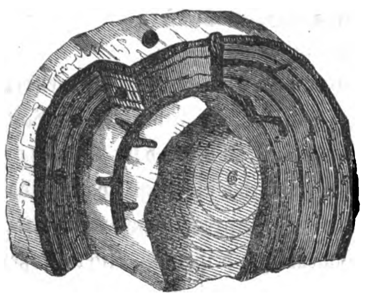
§ 105. **Doppeläugiger Fichten-Bastkäfer.**
Hylesinus polygraphus. L.

Ein ganz kleiner, meist in Fichtenstangenholz wohnender, 2—2,4 mm. langer, gedrungener, schmutzig-röthlichbrauner Bastkäfer, ausgezeichnet dadurch, daß jedes Auge durch einen Stirnfortsatz in zwei gleiche Abschnitte getheilt erscheint. Seine im Baste liegenden, sehr unregelmäßigen Muttergänge sind ein- oder zweiarmige Wagegänge, beide von einer großen Begattungskammer ausgehend, mehr oder weniger wagerecht und geschlängelt; die Larvengänge folgen also ziemlich der Längenfaser. Er erscheint meist in Gemeinschaft mit dem gelbbraunen Bastkäfer und kann besonders den mitteljährigen Fichtenbeständen in leidendem Zustande bedeutend schädlich werden. Man mag ihn daher ebenso wie jenen überwachen, trat er bis jetzt auch nicht so drohend auf. Andere als die bekannten Begegnungsmittel gegen ihn sind nicht wohl anzuwenden.

§ 106. Liniirter Nadelholzkäfer.
Bostrichus lineatus. Ol.
Holzbohrer.

Dieser bald dunkelbraune, bald hellgelblich-braune, eigentliche Holzkäfer, der stehende und liegende Nadelholzstämme durchbohrt, ist 3 bis 4 mm. lang, sehr gedrungen, walzig; Halsschild fast kugelig; Flügeldecken hinten ohne Eindruck oder Zähne, gut zweimal so lang als der Halsschild, mit Punktreihen und glatten Zwischenräumen, drei dunklere und drei hellere Streifen bildend.

Der Käfer soll nach den neuesten Beobachtungen jährlich eine doppelte Generation haben, erscheint im ersten Frühling (März April) und im Juli zum zweitenmale; er befällt ganz vorzüglich Tannen und Fichten, weniger Kiefern, ausnahmsweis auch Laubhölzer; bohrt sich ebensowohl in krankhafte Bäume und frische Stöcke, als in gefällte Hölzer, oft über 10 cm. ein, je nach der Frische des Holzes mehr oder weniger tief; seine feinen, mattschwarzen Holzgänge gehen wagerecht, zuerst gerade einwärts, dann



im Umkreise den Jahresringen nach, und davon steigen die sehr kurzen, eigentlich nur zu Puppenhöhlen erweiterten Larvengänge auf- und abwärts; man nennt daher diese eigenthümliche Gangform neuerdings Leitergänge. Den Bau- und Werkhölzern schaden diese schwarzen Gänge in Ansehen, Güte und Brauchbarkeit bedeutend. Als Begegnungsmittel gegen diesen lästigen Holzbohrer gelten: fleißige Ausforstung der Bestände, Safthieb mit alsbaldigem Entrinden oder Behauen und schleunige Entfernung der gefällten Nutzholzstämme aus dem Walde. Im Schlage kann nur das schnellste äußerliche Abtrocknen des Holzes den Käfer abhalten; es ist daher auch zu vermeiden, die gefällten Nutz- und Zimmerhölzer im Schatten

(unter Beständen) aufzulagern. Der Winterhieb vermehrt nach allen Erfahrungen das Übel unverkennbar; der Saft- und Sommerhieb gleich nach beendigter Flugzeit schützt wohl am meisten. Wirthschaftlich ausführbare Vertilgungsmittel kann es nicht geben.

§ 107. Schwarzer Fichten-Bastkäfer.
Hylesinus cunicularius. Er.

Dieser (dem schwarzen Kiefernbastkäfer, H. ater, zum Verwechseln ähnliche) in den Fichtenanpflanzungen zuweilen ganz verderblich hausende, sehr zierliche, 4 bis 4,5 mm. lange, gedrungene, schwarze Käfer mit kugeligem Halsschilde und gut doppelt so langen Flügeln darf ohne Bedenken den verletzend schädlichen Forstinsekten zugezählt werden. Er wohnt mehr in den mitteljährigen Fichtenbeständen der Vorberge und hat in der Lebensweise viel Ähnlichkeit mit dem großen Rüsselkäfer. Obschon seine Fortpflanzung nur noch wenig beobachtet wurde, so ist doch außer allem Zweifel, daß dieselbe unbemerkt im Boden an Stöcken und Wurzeln vor sich geht, nicht nur unter Fichtenbeständen, sondern auch in den Fichtenschlägen, dicht am nahen Vorstande, besonders wo die Stöcke nicht gerodet wurden und ein starker Abraum liegen blieb. Dort überfällt er schon im nächsten Herbste nach der Fällung die eben angelegten Fichtenpflanzungen und befrißt die Stämmchen namentlich unten, über und am Wurzelknoten, so daß sie rasch einzugehen pflegen. An etwas stärkern Pflanzen finden sich auch unverkenntliche offene Fortpflanzungsgänge, die hinunter zum Wurzelstocke führen. Dadurch zerstört er zuweilen die sorgfältigsten Pflanzungen, aber nur im Bereiche der frischen Schläge. Auf länger gelagertem Boden findet man keine Spur von diesen Zerstörungen.

Daß dieser Käfer zuweilen den ersten Anhiebsschlag eines Bestandes, entfernt von allen Schonungen, gleich so zahlreich überfällt, macht es wahrscheinlich: daß er sich wesentlich in dem hohen Holze aufhält, nährt und fortpflanzt, und daß er durch den Holzhieb mehr zufällig in die Schläge geräth. Daher ist ihm nur zu

begegnen, wie den Rüsselkäfern. Sorgfältige Räumung der Schläge vom Stock- und Wurzelholze und Reinigung des Bodens von allen Genist- und Deckresten mit Bevorzugung der Ansaat oder spätern Anpflanzung in den gefährdeten Schlägen möchten wohl die besten Vorbeugungsmittel sein. Neuerdings hat man auch vorgeschlagen, in die befallenen Schonungen Fichtenstöcke einzugraben, in diese die Brut zu locken und dann Mitte Sommers wieder auszugraben und mit der letzteren zu verbrennen. Sollte etwa Brut in jungen Stämmchen abgesetzt sein, so könnten diese zeitig ausgerissen werden.

c. Verzehrend schädliche Forstinsekten.

α. Verzehrend schädliche Kiefern-Insekten.

1. An Kiefern-Kronen.

§ 108. Die großen Gespinnst-Kiefern-Blattwespen.

Die hierher gehörigen Blattwespen sind größer, haben einen breitgedrückten Leib und lange fadenförmige Fühler. Ihre Larven haben nur 6 Brustfüße und 2 fußähnliche, auswärts gerichtete Spitzen am letzten Ringe, und leben in einem mit Koth mehr oder weniger behangenen Gespinnst.

1) Die Gespinnst-Kiefern-Blattwespe, Tenthredo (Lyda. Fabr.) pratensis. L. Ihre Afterraupe lebt wie die gemeine, Tenthredo pini, nur auf verstruppten Kiefernkronen von kümmernden Nadeln und wird am sichersten erkannt an dem einsamen Haufen in einem meist kothlosen, röhrenförmigen Gespinnste. Sie wird über 2,6 cm. lang und heißt deßhalb auch die große, hat viel Ähnlichkeit mit den andern forstschädlichen Afterraupen und wechselt ihre Farbe — vorwiegend schmutzig-grün und braun mit dunkelbraunen und schwarzen Abzeichen — mehr als alle andern ihrer Verwandtschaft. Sie frißt von Mitte Juni bis Mitte August, sowohl an alten als jungen Nadeln, stets von unten nach oben, und verschont nur die Nadeln unter der Spitzknospe; dabei geht sie nicht aus ihrem Sacke her-

aus, wandert auch nicht von einem Äste zum andern und läßt sich, zum Verspinnen, das unter der Bodendecke geschieht, aus ihrer sonderbaren Behausung ohne Weiteres vom Fraßbaume gerade herunterfallen. Dies Insekt findet sich anfangs nur unbemerklich auf kümmernden Wüchsen armer Standorte, verbreitet sich bei auffälliger Vermehrung jedoch auch auf 30=—40= jährige Stangenhölzer. Am berühmtesten ist es durch den 7 jährigen Muskauer Fraß geworden, freilich in kümmernden Kiefernorten mit krankhaften Unterwüchsen auf trocknen, warmen Standorten und auf schlechtem, durch Streurechen erschöpftem Boden. Möchte ein solcher Fall doch wenigstens zu forstordnungsmäßiger Waldzucht nöthigen! Sollte nach Vertilgungsmitteln gefragt werden, so findet man sie bei der gemeinen Kiefernblattwespe.

2) Die gesellige Gespinnst=Kiefern=Blattwespe, Lyda erythrocephala. L. Sie fliegt am frühesten, schon im März, April, und ihre schmußig=bräunlichgrünen, mit dunkleren Leibringen und größerem Kopf versehenen Afterraupen sind besonders daran erkennbar, daß ihrer drei bis vier zusammen an jungen, eben nicht unkräftigen Kiefernpflanzen innerhalb eines leichten, durchsichtigen Gespinnstes dicht unter dem Mai= (Gipfel=) Triebe fressen, den sie nie angehen. Die unterhalb befindlichen wenigen älteren Nadeln, welche sie ohnehin selten bis zur Scheide abfressen, sind ihnen zu vergönnen.

3) Die Kothsack=Kiefern=Blattwespe, Lyda campestris, L. wird hier nur als Sonderling mit genannt. Ihre Raupe ist der vorigen, bis auf den kleinern Kopf und die minder ausgezeichneten Leibringe, ähnlich, frißt an jungen, in Sonne und Schauer stehenden Kiefernpflanzen, und zwar nur an den Maitrieben in einem schneckenförmig angelegten, lang gezogenen, unten weiteren, mit Koth ausgebaueten Gespinnstsacke, von oben nach unten fortrückend, indessen ohne alle auffallende Vermehrung ihrer Art und erhebliche Störung ihrer Nahrungspflanze.

§ 109. Kiefern-Schwärmer.
Sphinx pinastri. L.

Dieser schöne, dunkel braungraue, auf den schmalen Oberflügeln schwarz gestrichelte, schwarz und weiß gefranzte, ausgespannt 6,5 cm. breite, großköpfige und großäugige, am Hinterleibe schmächtige, schwarz und weiß gegürtelte Dämmerungsfalter ist mehr eine Zierde als Plage des Waldes. Man hat sich durchaus keiner Sorge hinzugeben beim Vorkommen der 6 bis 7 cm. langen, nackten, grünen, längs des Rückens mit einer röthlichbraunen Binde und in den Seiten mit 5 gelben Längenstreifen versehenen, über dem After aber ein gekrümmtes (in der Jugend zweispaltiges) Horn tragenden, 16füßigen Raupen dieses Insekts; denn sie nehmen ihre Nahrung von sehr vielen Pflanzenarten und vermehren sich nie übermäßig. Nur ein gleichzeitiges Erscheinen mit wirklich schädlichen Raupen und eine unbedeutende Theilnahme an Raupenfraßen in Kiefernwäldern hat sie ohne Schuld verdächtigt. Wir wollten deßhalb hier nur ihre Ehre retten.

§ 110. Kiefern-Prozessionsspinner.
Bombyx (Cnethocampa. Stph.) pinivora. Khlw.

Die nordeuropäische Kiefern-Prozessionsraupe — bis 32 mm. lang, stark, nach vorn und hinten etwas verschmälert, langhaarig, 16füßig, blaulichgrau, hell graugelb gesprenkelt, auf dem Rücken eine breite Binde mit schwarzen Querflecken — erscheint im Vorsommer, wandert, bis sie im Juli und August ausgewachsen sich zur Verpuppung in den Boden begiebt. Sie kommt nur an mittelwüchsigen, auf schlechtem entkräftetem Boden kümmernden Kiefern vor, zieht die älteren Nadeln den Maitrieben vor, ist übrigens im Ganzen selten und verdient hier nur genannt zu werden, damit man ihr ungewöhnliches Zusammenwandern nicht weiter dem mehr südlich wohnenden Eichen-Prozessionsspinner zuschreibe und die unmittelbare Berührung ihrer schädlichen Haare meide.

§ 111. Kiefern-Harzgallenwickler.

Tortrix (Coccyx. Tr.) resinana. L.

Dieser kleine, an den Kiefernkronen fast überall einzeln vorkommende Wickler schwärmt im Mai und setzt seine Brut nahe unter die Knospenquirle*) der eben hervorgebrochenen Triebe. Hier frißt sich das Räupchen bis in den Kern und bildet nach und nach von dem heraustretenden Harze eine nußgroße Galle, in welcher sie an zwei Jahre von der Luft ganz abgeschlossen lebt, bis kurz nach erfolgter Verpuppung das vollkommene Insekt dieser Behausung wieder entschlüpft. Durch das zeitige Abnehmen der Harzgallen könnte man die Raupen und Puppen wohl tödten, zugleich auch etwas Harz gewinnen. Doch lassen wir dies der Theorie, denn die Beschädigung ist im Ganzen unerheblich, und der Thäter macht sich uns mehr durch seine sonderbare Lebensweise bemerkbar, als durch zahlreiches Vorkommen und schädliches Verhalten.

§ 112. Kiefernzapfen-Motte.

Tinea (Nephopteryx. Fabr.) sylvestrella. Rtzb.

Diese kleine Motte durfte hier nicht unerwähnt bleiben. Sie pflanzt sich meist in Kiefernzapfen fort, oft gesellschaftlich mit dem Weißpunkt-Rüsselkäfer, mitunter auch wohl in krankhaften Kiefernästen. Die bewohnten, meist kleinern Zapfen verrathen sich durch seitliche, am Stiele geschwundene und verharzte Einkrümmung und werden eben nicht immer ganz taub, klengen aber nicht ganz auf. Dies ist wenigstens beim Einkauf zu wissen nöthig.

---

*) Dieser Sitz unterscheidet T. resinana sehr charakteristisch von T. buoliana und turionana. Vergl. Anmerk. S. 165.

2. An Kiefern-Stämmen.

§ 113. Großer Kiefern-Borkenkäfer.
Bostrichus stenographus. Dftsch.

Dieser angebliche Todfeind der Kiefernstämme, zwar am Körper einer der größten, aber in der That einer der unbedeutendsten, ist 6 bis 7 mm. lang und bis 2,6 mm. breit, weniger walzig als sein Ähnling, der große Fichtenborkenkäfer, nach vorn merklich verschmälert, an jedem Flügelabschnitte fünf- bis sechsfach gezahnt und bald dunkler, bald heller braun, wohnt nur in Kiefern unter der Rinde gefällter oder eingängiger Stämme und bedarf zu der geräumigen Wohnung einer starken Bastlage. Sein Muttergang steigt auf der inneren Bastseite von der Begattungskammer gerade auf- und abwärts und ist im Ganzen ungewöhnlich lang, bis 5 cm., und breit, nicht selten auch gegabelt. Die Larvengänge gehen unordentlich geschlängelt querüber, breiten sich mehr und mehr aus und vereinigen sich bald, so daß dann die Brut ihren Fraß gemeinschaftlich fortsetzt und weiter ab die ganze Rinde untergräbt. — Dieser Käfer brütet oft in großer Menge zusammen, schwärmt später im Jahre und setzt seine Brut vorzugsweis an gefällte Hölzer, bisweilen jedoch auch noch an grün benadelte, scheinbar gesunde Kiefernstämme. Dies geschieht merkwürdigerweise mitunter nur einseitig, während der angebohrte Stamm dann noch mehrere Jahre fortlebt, ohne daß sich die Brut weiter auf die andere gesunde Seite hinüber verbreitet.

Räumt man ein, daß die Bäume eben auch an einseitigen Krankheiten leiden, eine bekannte Folge krankhafter Wurzeln oder Äste: so beweist obige Thatsache schon genugsam, daß dieser Käfer und seine Brut gesundes Holz nicht angehen. — Wem dies hier und da so geschienen, dem mangelte das kundige Auge. Meist war wohl der zweifelhafte Stamm vom Sturme aus seinem Wurzelverbande gerückt, was die Kiefer am wenigsten vertragen kann, obschon ihre Nadeln dann auch noch längere Zeit grün bleiben.

Das Fortgrünen der Kiefernnadeln ist überhaupt in den ersten Krankheits-Stadien ein gar trügliches Symptom, zumal bei leidenden Wurzeln. Nicht selten findet man Kiefern, die von unten herauf ganz abgestorben und in der Krone noch frisch und gesund benadelt sind. Dabei möchte man wohl fragen, wie es möglich sei, der ganz todten Kiefer anzusehen, ob der Borkenkäfer ihren Stamm gesund oder krank besetzt habe.

§ 114. Die Holzwespen.

Die den Schlupfwespen durch den langen Legbohrer des Weibchens ähnlichen Holzwespen bemerkt man am häufigsten im Juni und Juli; das Weibchen belegt rindenlose Stellen kränkelnder Nadelholzbäume, namentlich gern die Lachten länger geharzter Fichten, oder gefälltes und verarbeitetes Holz (Balken, Bretter ꝛc. auf den Zimmerplätzen); ihre eigenthümlichen, mit 6 kurzen, dicken Füßen und einer aufwärts gerichteten, hornigen Afterspitze versehenen, dicken, weißlichen Larven bohren sich tief ins Holz ein und machen geschlängelte, immer breiter werdende, mit Wurmmehl verstopfte Gänge, an deren Ende die große Puppenhöhle liegt, aus welcher sich nach zwei Jahren die Wespe, mit Hinterlassung eines sehr großen, runden Flugloches, hervorarbeitet. Der Fraß an stehendem Holze ist mehr auffallend, als nachtheilig, da er wohl nur in leidenden, der Eingängigkeit nahe stehenden oder sonst schadhaften Stämmen vorkommt. — Es sind zu unterscheiden:

1) Die gemeine Holzwespe (Sirex Juvencus, L.), bis 2,6 cm. lang, mit kurzem Legstachel; Körper stahlblau, das Männchen mit rothbraunem Gürtel am Hinterleibe. Hauptsächlich an Kiefern,

2) Die große Holzwespe (Sirex Gigas, L.), über 2,5 cm. lang, mit mittlerem Legbohrer; Körper schwarz und gelbroth breitringig. Am häufigsten an Fichten.

3) Die schwarze Holzwespe (Sirex Spectrum, L.), 1,3 bis 2,6 cm. lang, mit langem Legstachel, schwarz mit röthlich-

gelben Beinen. Am meisten auf Tannen, doch auch in Fichten, Lärchen rc.

Anmerkung. Zu den versehrenden Kiefernstammbeschädigern gehören außerdem noch: der Kiefernmarkkäfer (Hylesinus piniperda) (§ 96) und der Holzbohrer (Bostrichus lineatus) (§ 106).

3. An Kiefern-Jungwüchsen.

§ 115. Stahlblauer Rüsselkäfer.

Curculio (Magdalinus, Schh.) violaceus. L.

Dieser, gewöhnlich 5 bis 6 mm. lange, in der Größe sehr veränderliche, rein dunkel stahlblaue Käfer, dessen Rüssel doppelt so lang als der Kopf, stark gekrümmt und mit den Fühlern in der Mitte besetzt ist, mag hier als Vertreter vieler kleinen Rüsselkäfer gelten, die sich alle nicht nur in dürren, sondern auch in dürftig grünenden Stämmchen der Kiefernjungwüchse fortpflanzen, jedoch auf eine minder auffallende Weise als der Weißpunkt-Rüsselkäfer, mit dem er übrigens sich nicht selten zusammen findet. Er fliegt schon im Mai und belegt dann alsbald die ihm anstehenden Ästchen und Pflanzen. Die Larve frißt sich unter der Rinde in einem langen, geschlängelten Gange hinunter, von da oft gerade in den Kern hinein, und nimmt dann ihren Sitz zur Verpuppung vorzugsweis auf dem Mittelpunkte des Quirles, nicht selten in Gesellschaft anderer. Was von den Brutpflanzen vor der Anlage einer solchen Wiege nicht schon dürr ist, muß dann vollends sterben. Die frohwüchsigen Pflanzen bleiben dabei alle unversehrt.

§ 116. Schwarzer Kiefern-Blattkäfer.

Chrysomela (Galleruca, Geaffr.) pinicola. Dft.

Oft findet man im Juni und Juli die Nadeln dürftiger Maitriebe von Kiefern von 10 m. und mehr Höhe selbst in ziemlichem Schlusse über und über befallen von diesen äußerst kleinen, nadelkopfgroßen, schwarzen Käferchen, die vornehmlich in der obern Partie an den Nadeln und der jungen Rinde die Epidermis ab-

nagen. Ein allgemeiner Leidenszustand ist dann nicht zu verkennen, besonders an den schwächlichen Trieben, und dabei sind Bodenverwilderung und nahes Hochholz, dumpfiger Stand und frühere Anbaufehler mehr oder minder mit im Spiele. Der Schaden verwächst bald wieder, so wie die Wachsthumsumstände nur irgend besser werden. Hier und da hat man den Durchtrieb von Schafen durch die befallenen räumlichen Kieferndickichte nützlich befunden. Das Abklopfen der Käfer und Auffangen derselben in Schirmen wird als Gegenmittel angegeben. (?)

Haben übrigens die Kiefern erst das entscheidende Lebensalter gewonnen, so unterliegen sie diesem Jungwuchsbeschädiger nicht mehr. Wer Kiefern zieht, beobachte vor Allem die Bedürfnisse und Schwächen ihrer Wurzeln, aus welchen die meisten Gefahren des Jugendlebens erwachsen, und suche ihr entscheidendes Alter, das sich bei keiner andern Holzart so auffallend äußert, durch eine selbstständige Alleinherrschaft der Wurzeln im Boden sicher zu begründen.

β. Versehrend schädliche Fichten-Insekten.

1. An Fichten-Kronen.

§ 117. Fichtenzapfen-Wickler.
Tortrix (Grapholitha, Tr.) strobilana. L.

Das kleine, 12 mm. lange, hell gelblichweiße Räupchen dieses, ganz unrichtig Tannenzapfen-Wickler genannten, Insekts lebt bis zur endlichen Verwandlung in Fichtenzapfen, in welche es sich, so lange dieselben noch weich sind, bis zur Spindel einbohrt. Hier hält dasselbe sein Winterlager, das ihm der zur Zeit längst zerfallene Tannenzapfen keineswegs gestatten könnte, und verpuppt sich erst im Frühjahre. Der Schmetterling fliegt dann aus, sowie die Zapfen auftrocknen. Oft sitzen bis zu 6 Räupchen in einem Zapfen, und man erkennt die besessenen, meist tauben, durch mehr gekrümmte Form und Harzausfluß.

2. An Fichten-Stämmen.

§ 118. Gekörnter Fichten-Borkenkäfer.

Bostrichus abietis. Rtzb.

Der Fichtengrind.

Dieser kleine, nur 1,5 mm. lange, stark gewölbte, schwarzbraune Käfer mit röthlichbraunen Außengliedern und fast kugeligem, hinterm Kopfe ausgezeichnet gekörntem Halsschilde lebt nicht nur in Stangenhölzern bis zur geringsten Stärke, sondern auch an kleinern Fichtenpflanzen. Die Stangen besetzt er am liebsten zunächst der Unteräste; hier fressen seine Larven die Basthaut gemeinschaftlich aus in unordentlich verbreiteten Umfangsfiguren und tödten dadurch ihren, an sich schon krankhaften, Nahrungsstamm unvermeidlich. Ohne allen Zweifel setzt der Käfer seine Brut auch nur auf ganz besonders leidende Theile, wie wohl alle Rindenkäfer, deren Larven gemeinschaftlich fressen. Die kleinern Fichtenwüchse benagt er nicht nur selbst, sondern schadet ihnen auch durch seine Fortpflanzung, dem schwarzen Fichtenbastkäfer ganz ähnlich. Einen Lieblingssitz geben ihm die Büschelpflanzungen.

§ 119. Großer Fichten-Bastkäfer.

Hylesinus micans. Kug.

Hier führen wir den größten und trägsten aller Rindenkäfer vor — 6 bis 7,5 mm. lang, plump, schwarzbraun oder ochergelb und stark behaart. Er schwärmt spät (Juni) und belegt nur solche Rindenstellen stärkerer Fichten, die an Harzandrang kränkeln und im Baste für ihn räumlich genug sind. Je nachdem dies Harzübel nur einseitig ist, oder rundum geht, sind auch die Vorgänge seines Fraßes verschieden. — In dem einen, wie in dem andern Falle setzt der Käfer seine Eier, 50 bis 150 Stück, haufenweis am untern Rande der krankhaften Stelle in einem undeutlichen, wagerechten Muttergange ab; die im Juli und August erscheinenden Larven fressen in Masse aufwärts und untergraben in ihrer verharzten Behausung gemeinsam die ganze Rinde, selbst den Splint mit an-

greifend; dann verpuppen sie sich in dem vom Harze ganz schmierig gewordenen Wurmmehle und überwintern als ausgebildete Käfer familienweise in diesem festgebackenen Puppenlager. Dabei überzieht sich das Äußere der Fraßstelle mehr oder weniger mit Harz.

Ist dieser Fraß bloß einseitig, gewöhnlich höher am Stamme alter Bäume, so füllt sich nachher die Fraßstelle entweder ganz voll von Harz, oder bleibt leer; der Baum lebt übrigens fort und giebt dadurch den Beweis, daß der Käfer nur krankhafte Rindenflecke angeht.

An Stämmen, deren ganzer Wurzelstock vom Harzandrange leidet, wie dies bei Fichten von 30- bis 40jährigem Alter öfter der Fall ist, verbreitet sich der Fraß rund um das Stammende, ohne eben weit aufwärts zu steigen. Der so befallene Baum grünt dann nie wieder und in solchen Fällen soll doch der Käfer schon hier und da erheblich geschadet haben. Mitunter gesellen sich anderartige Mitarbeiter hinzu und tragen das harzige Wurmmehl durch die Bohrlöcher fort, wahrscheinlich zu weiterm Gebrauche; man findet die Spuren mehrere Fuß weit am Boden.

Diese Stockverharzung ist offenbare Folge eines Mißverhältnisses der Lebensthätigkeit zwischen Wurzel und Krone, woraus die allermeisten Baumkrankheiten entspringen. Wenn nämlich durch irgend einen Umstand die Wurzel behindert ist, den ihr von der Krone zugewendeten Bildungssaft aufzunehmen, und dieser nun über dem Wurzelknoten stockt: so entsteht jene Verharzung des Stockes mit aufgeschwollener Rinde, welche der dicken Käferbrut nun zur Wiege dient. Daher findet dies Insekt auf strengem Kalkboden, in niedriger, mehr ebener Lage, ganz auffallend in angepflanzten Beständen und nach trockenheißen Sommern, wo die zu tief steckenden Wurzeln tödtlich gepreßt werden, immer wieder neuen Fraß, bald mehr, bald weniger.*)

*) Nach neuern Beobachtungen am Harze, soll dieser Käfer doch 20 bis 30jährigen, zumal durchforsteten oder etwas lichten Fichtenstangenhölzern erheblich geschadet und auch Stämme befallen haben, die äußerlich eben nicht leidend erschienen.

§ 120. Zerstörender Fichten-Bockkäfer.

Cerambyx (Callidium, Fabr.) luridus. L.

Dieser 10 bis 14 mm. lange, schwarze, auf den Flügeln zuweilen bräunliche Bockkäfer, dessen Fühler fast so lang als der Körper sind, wohnt in alten, schon mehr rückgängigen Fichten. Er fliegt im Juli und August und belegt die Vertiefungen der Fichtenrinde; seine Larven machen zunächst der Rinde sehr breite, mit Bast- und Splintnägseln wurstförmig wieder gefüllte Gänge, überwintern hier und verpuppen sich meist tiefer im Holze, den hakenförmigen Eingang hinter sich mit Spänen verstopfend. Ihre Verwandlung erfolgt nach 2 Jahren im Juni und Juli; dann kommen die Käfer aus den Bohrgängen hervor zur weitern Fortpflanzung. Die von dem sogenannten zerstörenden Bockkäfer befallenen Fichten werden zugleich auch von vielen andern Insekten bewohnt und zerfressen. Dies beweist, daß er seinen verrufenen Namen, wenigstens hinsichtlich der Holzzucht, nicht in der That und allein verdient. Fällung, Entrindung und baldige Abfuhr des befallenen Holzes genügt, um den Käfer im Zaume zu halten.

Anmerkung. Auch der schon betrachtete vielzähnige Borkenkäfer (Bostrichus laricis) (§ 100) und die Holzwespen (besonders Sirex Gigas) (§ 114) gehören zu den versehrenden Fichtenstammbeschädigern.

3. An Fichten-Jungwüchsen.

§ 121. Schwarze und grüne Fichten-Rüsselkäfer.

1) Curculio ater, Hbst (Otiorhynchus niger, F.), schwarzer (großer) Rüsselkäfer. Von diesem Bewohner der Gebirgswaldung ist das Männchen 8 bis 9 mm. lang und halb so breit, das Weibchen bedeutend breiter und stark kuglig gewölbt; Körperfarbe glänzend schwarz, an den Beinen rothbraun, schwarz abgesetzt; Flügeldecken scheinbar grob gerunzelt. Man trifft zwar meist alle Zustände dieses Insekts während des

Sommers, doch scheint der gewöhnlichere Verlauf der zu sein, daß der Käfer überwintert, vom Frühjahr an in Fichtenschonungen die mehr kümmernden Pflanzen an der Rinde befrißt, anfangs dicht über dem Wurzelknoten, später überall, daß das Weibchen seine Eier im Boden absetzt und die daraus im Sommer und Herbst sich entwickelnde Brut zwischen den Wurzeln lebend, diese benagt und sich dann in kleinen, inwendig glatten Erdhöhlen verpuppt. Von den Spätbruten überwintern auch viele Puppen. Der Schaden, den dieses Insekt in den Fichtenschonungen anrichtet, ist mithin ein doppelter; von dem Käfer werden die Stämmchen und von der Larve die Wurzeln benagt. Daß die Kenntniß dieses Insektes in der Praxis noch so wenig Platz gegriffen, stimmt jedoch für dessen mindere Schädlichkeit. Wo seinem, in den Büchern angedrohten, schädlichen Auftreten irgend einmal begegnet werden müßte, fänden die gegen den großen und kleinen braunen Rüsselkäfer § 84, 85 und 97 angegebenen Begegnungsmittel wohl die geeignetste Anwendung.

2) Curculio (Metallites, Germ.) mollis, Germ. und atomarius, Oliv. Ersterer fast so groß, wie C. notatus 6 bis 7 mm. lang, letzterer um $1/3$ kleiner; beide gestreckt, kurzrüsselig, von brauner Grundfarbe, oben mit grünelnden oder bläuelnden, etwas kupferröthlich, metallisch schimmernden Häärchen dicht bedeckt. Sie fliegen im Mai und Juni und bestehen ihre Verwandlungen in der Erde. Beide sind zwar nahe Verwandte der eigentlichen Laubholzrüsselkäfer (z. B. des grünen C. argentatus), man findet sie jedoch häufiger auf jungen 10 bis 20jährigen Fichten und Lärchen, denen sie hin und wieder schon auffälliger an den jüngsten Gipfeltrieben und deren Nadeln durch Benagen geschadet haben, letztere werden braun und verwelken. M. atomarius hat man auch in den Kiefernforsten der Ebene gefunden.

§ 122. Fichten-Rindenwickler.

Tortrix (Grapholitha, Tr.) dorsana. Hübn.



Der kleine, nicht über 17 mm. spannende, heller oder dunkler braune Wickler schwärmt im Juni und legt seine Eier gewöhnlich an eine untere Quirlstelle schwacher, in großer Dürftigkeit wachsender Fichtenstämmchen. Das blaßröthliche, etwa 13 mm. lang werdende Räupchen mit hellbraunem Kopfe frißt sich daselbst — fast nach Art der Borkenkäfer — ein kurzes, breites, mit flüssigem Harze erfülltes Lager durch die Rinde in den Bast, welches eine unbedeutende Anschwellung veranlaßt, auf der man Kothkrümel und Harztropfen in den Bohrlöchern deutlich wahrnimmt. In diesem Lager liegt die Raupe, fein umsponnen, von dem Bastsafte zehrend, den Winter hindurch bis zur Verpuppung; mitunter findet man auch wohl eine Raupe mehr äußerlich unter zufälligen Harzgallen. Wo eben mehrere Raupen zusammensitzen und den ganzen Umfang des Stämmchens einnehmen, leidet die Oberpartie der Brutpflanze wegen des abgeschnittenen Saftganges nicht unbedeutend; manche dieser Kronen vergelben und andere vertrocknen wohl auch. Dies Übel ist meist Folge von Anbaufehlern, herrscht häufiger in minder hohen Lagen auf verarmtem, sandigem Boden, besonders wo die Spätfröste mehr hausen und hat sich doch in neuerer Zeit bemerklich schädlich gemacht. Verbreitete sich dieses Insekt auf kraftvollere Stämme, so würde es die kräftigeren, geschlossenen Jungwüchse

und die saftigere Gipfelpartie nicht meiden und den eigentlichen Fichtenstandort mehr bewohnen. Meist deutet dessen Erscheinen eine unkundige Mißachtung der Kiefer an.

§ 123. Fichten-Nestwickler.

Tortrix (Coccyx, Tr.) hercyniana, Rtzb.

Dieses Insekt bewohnt die Fichtenwaldungen in großer Menge, besonders am Oberharze; es lebt mehr an starken, noch unausgeschafteten Fichtenjunghölzern. Der ganz kleine, 10 bis 13 mm. spannende, auf den Vorderflügeln braune, silberscheinig gebänderte, auf den Hinterflügeln aber graue, weiß gefranzte Schmetterling umschwärmt im Mai vom Nachmittage bis Abend bei ruhigem Wetter die angehenden Fichtenbestände und besetzt deren Nadeln. Gegen den August erscheinen die noch ganz kleinen, kaum 8 mm. lang werdenden, hell gelblichbraunen, auf dem Rücken doppelt gestreiften Räupchen mit hornigem, dunkelbraunem Kopf und Nackenschild, meist in auffallender Häufigkeit, als die behendesten Spinnerinnen. Von da an sieht man nicht nur sie selbst, sondern auch angefressene rothe Nadeln, Koth und andere Abfälle an ihren Fäden umher hängen; dabei ist ihr ganzer Aufenthalt kreuz und quer durchsponnen, und von den Gespinnstfäden treibt der Wind oft ganze Klumpen nesterweis zusammen. Daher auch der Name Nestwickler. Sie nähren sich von dem Innern der Nadeln und kriechen hierzu, so lange sie noch klein sind, mit dem ganzen Körper, später aber, mehr ausgewachsen, nur mit den Vordertheilen in dieselben hinein. Ihr Fraß ist im September und Oktober bei anhaltend trockener Witterung am stärksten, dehnt sich auch wohl bis zum November aus, erstreckt sich aber nie auf die ganze Benadelung, sondern durchlichtet diese gleichsam nur. Die Folge davon ist ein theilweises Rötheln der Wüchse, mehr oder minder gesprenkelt auf gesundem Grün. Hieran und an der Spinnerei erkennt man das Dasein dieses Nestwicklers schon von fern. Gegen den Winter verschwinden diese Räupchen, indem sie sich an Fäden niederlassen, in der Bodendecke. Die Entschei-

dung, ob dieses Insekt als Raupe, oder als Puppe überwintere, gewährt dem Forstwirth wenig Wissenswerthes.

In der Fraßzeit ist diese Raupe gegen nasse und rauhe Witterung sehr empfindlich; sie haust daher auch lieber an den Sonnenseiten, im Schutze von nahem Hochholze und in Bestandslücken. Wenn man dieselbe ausnahmsweis an den Schattenseiten und in Vertiefungen überwiegend wahrnahm, so war dies ohne Zweifel den in jenen Frostlagen eben herrschenden Leidenszuständen der Fichtennadeln zuzuschreiben.

Der von diesem Insekte befürchtete Schaden ist keineswegs bedeutend, nicht nur wegen der Kleinheit und mindern Gefräßigkeit der Raupe, sondern hauptsächlich auch wegen des ganz allmähligen und erst in das Spätjahr fallenden, die Benadelung auch nur ausläuternden Fraßes. Wenigstens ist noch keine Fichte von dem Nestwickler getödtet worden. Daß dieser Fraß den Borkenkäfer herbeiziehen könne, hat wenigstens kein Praktiker ausgedacht; denn wie könnte jener in solchem Jungholze leben! Dies Insekt findet sich in allen Fichtenwaldungen; noch nie hat man aber, den Oberharz mit seinen ältern Bürstensaaten und Büschelpflanzungen etwa ausgenommen, von anderer, als bloß befürchteter Schädlichkeit gelesen, gehört und gesehen. Dasselbe setzt auch nicht einmal das Holzwachsthum so zurück, wie eine ungeschickte Durchforstung, der es zudem auf dem Fuße folgt. Man treibe doch nur eine naturgemäßere Waldzucht und schiebe nicht alle selbstangerichteten Übel auf die Insekten!

§ 124. Fichtenquirl-Schildlaus.

Coccus (Lecanium, Ill) racemosus, Rtzb.

Schwarze Krankheit.

An den Quirlstellen ganz mißwüchsiger Fichtenpflanzen haften im Vorsommer röthliche, später braune und zuletzt schwärzliche, erbsengroße Blasen wie angekleistert. Dies sind die von Eiern strotzenden Körper der weiblichen Schildlaus. Aus diesen Mutterblasen kriechen träge, kleine, Blattläusen ähnliche Larven, welche,

sich auf den befallenen Pflanzen umher zerstreuen und hier den Sommer hindurch von ausgesaugtem Nadelsafte leben, dann gegen den Herbst auf ihre Brutstelle wieder zurückwandern und sich dort abermals zum Behufe ihrer Überwinterung und nachherigen Verwandlung überkleistern. So entsteht nach und nach jener grind- und krätzartige Überzug, den man die schwarze Krankheit nennt.

Mit dieser Erscheinung spricht sich der äußerste Kümmerungszustand solcher Holzwüchse aus, und der kundige Forstmann gewahrt sie nie, ohne die gröbsten Anzuchtfehler als Hauptursache zu erkennen. Hier brachte man die Fichte auf armen Sand- oder auf andern durch Streurechen erschöpften Boden; dort säete man in tiefe Furchen oder senkte die Pflanzung in den rohen Untergrund hinunter, schenkte wohl auch dem auflockernden und ausbeutenden Rodefruchtbau zu viel Glauben, versäumte den zeitigen Schluß, schneidelte ungeschickt und beging manche andere von den modernen Waldbaulehren angerathene Naturwidrigkeit. Dabei beförderten Sonnenbrand, Windverhagerung, Spätfrost, Heidekraut und manche andere der Fichte widerwärtige äußere Erscheinung dieses Übel, gegen das die Natur uns kein anderes Mittel gegeben hat, als eine recht verständige Waldzucht. Diese schwarze Krankheit ist der untrüglichste Beweis von einer ganz schlechten Zucht und Pflege des Waldes.

§ 125. Fichten-Rindenläuse.

Die größere geflügelte Fichtenrindenlaus (Chermes viridis, Rtzb; C. abietis, L) setzt ihre Brut, wahrscheinlich schon im Nachsommer, an die Knospen junger, mehr frei stehender schwächlicher Fichten; dann entwickeln sich mit dem beginnenden Maiwuchse dicht am Quirl die bekannten zapfenähnlichen, anfänglich grünen, dann purpurrothen und braunen Gallen, in welchen die untern Nadeln mit verwachsen, und worauf der in seinem Wachsthum sichtbar zurückgebliebene Trieb öfters niederknickt, mitunter auch ganz fehlt. Gegen den September öffnen sich die

Zellenklappen dieser Gallen und die ausgebildete Rindenlaus fliegt nun zu ihrer Fortpflanzung weiter.

Die kleinere rothe Fichtenrindenlaus (Chermes coccineus, Rtzb.) besetzt nur Seitenknospen und verursacht dadurch kleinere, erdbeerähnliche, grüne und rothe Gallen, ganz ohne Zweigtrieb; sie ist weniger gemein, als jene.

Beiderlei Gallen finden sich nur an schwächern Seitentrieben minder kräftiger Aufwüchse; ihr örtliches und zeitliches Erscheinen giebt stets Beweis von einem, der Fichte nicht ganz angemessenen Boden und einer den Spätfrösten ausgesetzten Lage; sie entwickeln sich nie an frohwüchsigen Trieben.

γ. Tannen-Insekten.

§ 126. Überhaupt.

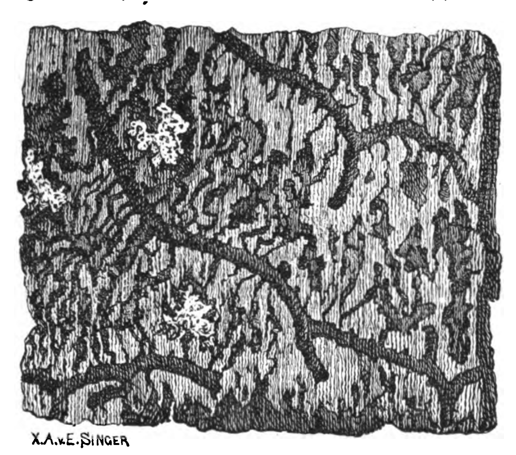
Die Weißtanne ist den Insektenangriffen weit weniger unterworfen, als die Kiefer und Fichte, dabei aber mit einer weit stärkern Wiederherstellungskraft begabt. Insofern hat also der Forstwirth auch weit weniger Sorge für sie zu tragen. Wir kennen nur sechs ihr einigermaßen schädliche Insektenarten, und davon nur zwei ausschließlich auf ihr wohnende; die übrigen vier, nämlich:

die Nonne (Liparis Monacha) § 69—72;
der gelbbraune Bastkäfer (Hylesinus palliatus) § 104;
der liniirte Nadelholzkäfer (Bostrichus lineatus) § 106 und
der große braune Rüsselkäfer (Hylobius abietis) § 82—85,

leben mehr auf andern Baumarten und sprechen nur gelegentlich bei der Tanne ein. Diese Holzart, deren Nachwuchs bis daher dem Boden noch am naturgemäßesten entsproßte, dient uns übrigens zum Beweise, daß der Insektenfraß mehr Folge von Verkünstelungen und Verwahrlosungen der Waldzucht ist.

§ 127. Krummzähniger Tannen-Borkenkäfer.
Bostrichus curvidens. Germ.

Ein kleiner, 2 bis 3,5 mm. langer schwarzer Käfer mit braunen Flügeldecken, ausgezeichnet durch die außerordentlich starken Reihenpunkte und die tiefen Flügelausschnitte, beim Männchen mit 6 bis 7, beim Weibchen mit nur 3 auf- und abwärts gekrümmten Randzähnen. Derselbe wohnt vorzugsweis nur auf der Tanne und begleitet diese Holzart überall, fliegt schon im April, gräbt unregelmäßige, doppelarmige, geknickte, etwas schräge Wagegänge mit langem Eingange, von welchen die Larvengänge dicht und unregelmäßig auslaufen, und überwintert als Puppe.



Dieser eigentliche Tannenborkenkäfer befällt meist nur alte, kronenkranke Bäume in der obern Gipfelpartie und geht keineswegs hinunter in einen tiefern, gesunden Kronentheil, welcher unterhalb des Fraßes noch viele Jahre fortleben und freudig grünen kann. Vorzugsweis lebt er in alten, verhauenen Raumbeständen, an den Rändern neuer Anhiebe, oder wo sonst eine Störung des längst gewohnten Waldschlusses mit Bodenverarmung Statt gefunden hatte, was bei der Empfindlichkeit ganz alter Tannen gegen widerwärtige Außenzustände schon allein Rück- und Eingängigkeit

nach sich zieht. Entschieden ist es wohl, daß dieser Käfer gesunden Tannen nichts anhaben kann, sonst begnügte er sich nicht zehn und mehr Jahre mit der beschränkten Wohnung in den krankhaften Gipfeln. Man hat ohnedies bemerkt, daß an lebenskräftigen Tannen der anbohrende Käfer im andringenden Harze erstickt. — Und selbst der große Schorndorfer Fraß dieses Käfers kann hiergegen kaum einen Beweis abgeben; denn jene Jahre, wo die härtesten Spätfröste, trockenheiße Sommer und nasse, frostlose Winter auch anderwärts den Wäldern so zusetzten, waren allgemeine Sterbejahre der alten, grauköpfigen Tannen in Deutschland, wo auch keine Käfer mithalfen.

§ 128. Weißtannen-Rüsselkäfer.

Curculio (Pissodes, Germ.) piceae. Ill.

Ein 9 mm. langer nnd 4 mm. breiter, gedrungener, schmutzig und dunkel röthlichbrauner, auf den Flügeldecken mit hellbraunen Binden versehener, dem P. notatus ähnlicher Rüsselkäfer, der nur in Tannenwaldungen wohnt und diese wohl ebenso belästigte, wie der Weißpunkt-Rüsselkäfer die Kiefernwaldungen, wenn die Tannenanzucht nicht bis daher viel naturgemäßer betrieben worden wäre. Dessen Lebensweise ist noch weniger bekannt; es dürfte indessen um so rathsamer sein, das Verhalten dieses eigentlichen Tannenrüsselkäfers näher zu erforschen, als die Anzucht der Edeltanne dem deutschen Waldbaue mehr und mehr zur Aufgabe gestellt werden wird. Man findet seine Brut unter der Rinde älterer stehender, auch gefällter Tannen in geschlängelten Larvengängen mit ausgepolsterten Puppenhöhlen ähnlich, wenn auch stärker wie die von P. hercyniae.

δ. Lärchen-Insekten.

§ 129. Überhaupt.

Obschon die Lärche dem Insektenfraße von Natur ebenso wie die Tanne weniger unterworfen ist, auch die erlittenen Beschädigungen mindestens ebenso leicht wieder ausheilt: so bedarf sie doch

einer sorgfältigern Überwachung und Pflege, wo wir sie aus ihren heimathlichen Hochgebirgen herunter in einen viel tiefern Dunstkreis verpflanzen, welcher ihr nie einen ganz gesicherten Aufenthalt gewähren kann, und worin sie allen Widerwärtigkeiten viel leichter unterliegt. Merkwürdig genug, daß nun schon drei ihr angestammte Insektenarten den weiten Weg von Tirol bis an die Ostsee zu ihr gefunden haben. Dazu gesellen sich nun auch noch fünf in den deutschen Wäldern längst einheimische Arten, nämlich:

der gelbbraune Bastkäfer (Hylesinus palliatus) § 104;
der liniirte Nadelholzkäfer (Bostrichus lineatus) § 106;
der große braune Rüsselkäfer (Hylobius abietis) § 82—85;
der vielzähnige Borkenkäfer (Bostrichus laricis) § 100 und
der Maikäfer (Melolontha vulgaris) § 86—89.

§ 130. Große Lärchen-Blattwespe.

Tenthredo (Nematus, Jur.) Erichsonii. Htg.

Die 22füßige Afterraupe ist ausgewachsen gegen 26 mm. lang, am Kopfe glänzend schwarz, Brustfüße schwarz, Rücken graugrün, Bauch und Bauchfüße gelbgrün. Ihre hier weniger zur Frage kommende Wespe schwärmt im Juni und legt die Eier reihenweise an und in die jungen Lärchentriebe, nie an eine andere Holzart. Die Raupen entkriechen Anfangs Juli und fressen in Gesellschaft, doch weniger dicht zusammengedrängt, bloß an den Nadelbüschheln, lassen aber von diesen viel Nadelstümpfe und ganze Nadeln übrig. Dabei verschonen sie die einzelnen Triebnadeln gänzlich. Der Fraß dauert bis in den August; dann lassen sich die Raupen zu Boden fallen und kriechen in die Bodendecke, wo sie sich verspinnen und überwintern, bis ihre Verpuppung kurz vor der Schwärmzeit erfolgt.

Die befressenen Stellen bekommen eine braungelbe Farbe und grünen gewöhnlich in demselben Herbste wieder, wenn ihnen sonst die Witterung nicht ungünstig ist. So sehr nachtheilige Folgen sind von einem derartigen Fraße eben nicht zu befürchten, und wir

können demselben ruhig zusehen, bis ein wirklicher Forstwirth zur Vertilgung mahnt.

§ 131. Kleine Lärchen-Blattwespe.
Tenthredo (Nematus, Jur.) laricis. Htg.

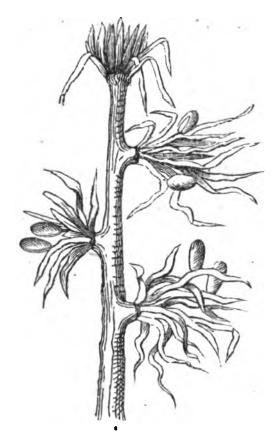
Von dieser Blattwespe wird die 20füßige Afterraupe nicht viel über 13 mm. lang, anfänglich schmutzig grün, später rein grasgrün, am Kopfe grünlichbraun. Sie erscheint im Juni und verschwindet wieder im Juli, hat das Eigenthümliche, daß sie bei der geringsten Störung mit dem Hintern in die Höhe schnellt und sich den Rücken deckt. Dies Insekt hält mit der Lärche gleiche Verbreitung, geht an keine andere Holzart und frißt, der großen Art gerade entgegengesetzt, bloß Triebnadeln, die Büschelnadeln ganz verschonend, hält sich auch mehr an junge Wüchse, als an hohe Stämme. Bei stärkerm Angriffe nagt dies Räupchen auch an junger, saftiger Rinde, wodurch die Triebe etwas verschrumpfen. Ihr Fraß schadet dessenungeachtet noch weniger, als der ihrer größern Schwester.

Zusatz.

Mit dieser kleinen Blattwespe erscheint nicht selten auch ein anderes Kind der Spätfröste in dunstigem, verschlossenem Stande, die Lärchenrindenlaus (Chermes laricis. Htg). Diese Thierchen sitzen wie Flöckchen weißer Baumwolle an den Nadeln, saugen diese aus und bewirken dadurch ein auffallendes Verknicken derselben. Bei starkem Anfall sehen die jungen Lärchen aus, wie leicht beschneit, und es ist dies eben keine gute Vorbedeutung für ihr künftiges Gedeihen; meist findet sich an solchen Stellen ein näßlicher Boden.

§ 132. Lärchen-Minirmotte.

Tinea (Coleophora) laricinella. Bechst.



Eine ganze kleine, höchstens 3 mm. lange und 9 bis 10 mm. spannende Motte mit auffallend schmalen, aschgrauen, breit gefranzten Flügeln und langen, dünnen Fühlern. Deren Schwärmzeit ist noch unbestimmt. Überhaupt herrscht noch viel Dunkel über die Lebensweise dieses Insekts, das nur auf Lärchen wohnt, und zwar von jedem Alter, jedoch auf hohen, ältern weit lieber, als auf kleinern, aber nur die Büschelnadeln, nicht die Triebnadeln angeht. Dabei scheint das Leben des äußerst kleinen, kaum 4 mm. langen, dunkel rothbraunen, durch kleinen Kopf und kleine Füße ausgezeichneten Räupchens — das mit dem Hervorbrechen der Nadelbüschel auftritt — wesentlich von der Witterung abzuhängen. Dessen Entwickelung geht nämlich nur bei pflanzenschädlicher Witterung vor sich, kann dagegen bei rascher Förderung des Maiwuchses nicht Zeit gewinnen, — eine Bestimmung, der mehrere Insekten, z. B. die Fichtenrindenläuse, der Kieferntrieb-Wickler u. a., ganz entschieden unterliegen.

Was nun diese Lärchenmotte insbesondere betrifft, so steht die Erfahrung fest, daß deren Raupe nur erscheint in Lagen, die den Ostwinden ausgesetzt sind, und in Jahren, die das erste Ausbrechen

der Lärchen durch Spätfröste und kalte, trockne Ostwinde stören, oder doch zurückhalten. Daher besetzen diese Raupen auch mehr die hervorragenden Kronen, als die niedern Wüchse, mehr die Randbäume, welche der Ostwind trifft, und mehr die Tiefen, worin der Spätfrost haust.

Das Räupchen frißt sich in die Nadeln von der Spitze hinein und genießt nur das Mark derselben, etwa bis zur Hälfte der Länge, soweit eben die Nadel von der Kälte gelitten hat. Der ausgefressene Nadeltheil verdorrt, wird gelblichweis und verliert seine gerade Haltung. Diese verkrümmten Fasern geben den befressenen Lärchen ein ganz bleiches, krankhaftes Ansehen, welches nur durch das Grün der verschonten Nadelstümpfe und der, freilich bedeutend geschwächten, Maitriebe noch einigermaßen gehoben wird. Man kann diesen Fraßzustand leicht für unmittelbaren Frostschaden ansehen.

Damit die Raupe von der Kälte, welche ihr zur Nahrung verhilft, nicht leide, bekleidet sie sich auf eine ganz eigenthümliche Weise; sie benutzt nämlich die erste beste ausgefressene Nadelhaut als Überzieher, und man findet sie nicht anders, als in einem solchen Sacke. Diesen legt sie beim Einkriechen in die andere Nadel nicht wieder ab, um ihn zu wechseln; sonst müßten ja alle befressenen Nadeln diese Häute verlieren. Schon vor Ende Mai spinnt sie ihren Sack an eine Nadel fest und verpuppt sich darin. Der ausschlüpfende Schmetterling mag dann wohl die eben in der Entwickelung begriffenen Nadelbüschelknospen wieder belegen, auf gut Glück, ob die künftige Frühlingswitterung seiner Nachkommenschaft günstig oder ungünstig ist. Dieser maskirte Besuch stört die Lärche allerdings etwas im Wachsthum. Wer kann aber wissen, wofür dies gut ist? Vielleicht, daß dadurch die ihr in den niedern Lagen beiwohnende Neigung zum Überwachsen naturgemäß gedämpft wird? — Ein Mittel gegen diesen Fraß ist weder thunlich, noch nöthig.

II. Laubholz-Insekten.

§ 133. Übersichtliche Aufzählung.

	Buche.	Eiche.	Birke.	Ulme.	Esche.	Erle.	Pappeln und Weiden.
1. An Wurzeln.	*Melolontha vulgaris* und *Gryllus gryllotalpa.*						
2a. An älteren Stämmen.	Buprestis fagi. Bostrichus bicolor.	*Bostrichus monographus, dryographus.* Cerambyx Heros.	Eccoptogaster destructor.	*Eccoptogaster Scolytus* und multistriatus.	Hylesinus crenatus.		*Bombyx Cossus.*
2b. An jüngeren Stämmen.	*Buprestis viridis.*	*Eccoptogaster intricatus.* Buprestis viridis.		desgl.	Hylesinus fraxini.	*Curculio lapathi.*	*Sesia apiformis. Cerambyx carcharias* Carambyx populneus
3. An Knospen und Blättern: a) älterer Bäume.	*Bombyx pudibunda.* Geometra defoliaria, brumata. Curculio argentatus, fagi.	*Melolontha vulgaris. Bombyx processionea. Tortrix viridana.* Geometra defoliaria, brumata.	Melolontha vulgaris.				*Bombyx dispar, chrisorrhoea,* salicis, auriflua.
b) jüngerer Stämme.	*Curculio argentatus, fagi.* Geometra defoliaria, brumata.	Geometra defoliaria, brumata.	Bombyx lanestris, Geometra betularia; Tenthredo variab. u. septendr. *Chrysomela capreae.*		Lytta vesicatoria. Tenthredo nigerrima.	Chrysomela alni.	*Chrysomela tremulae,* populi.
c) Deformitätenerzeuger.	Cynips fagi.	Cynips quercus folii. C. fecundatrix. C. quercus calycis.		Aphis lanuginosa, ulmi, alba.			Tenthredo saliceti.

1. Buchen-Insekten.

§ 134. Rothschwanz.

Bombyx (Orgyia, O.) pudibunda. L.

Dieses, nach dem rothen Schwanzbüschel der Raupe genannte Insekt lebt in den Buchenwäldern, zumal auf dem bunten Sandstein, und geht dort mitunter auch an andere eben eingemischte Laubhölzer. Der Schmetterling — 52 mm. ausgebreitet und 17 mm. lang, grauweiß, auf dem stärker gerundeten Vorderflügel zwei bis drei dunklere, bräunliche Querstreifen — schwärmt erst im Mai und Juni. Die 16füßige Raupe, ausgewachsen über 32 mm. lang, stark behaart, in der Grundfarbe sehr verschieden, grünlichgelb bis rosenroth, am Vorderkörper scheinbar dick, trägt auf dem Rücken vier starke, gelblichgraue Haarbüschel mit sammtschwarzen Einschnitten und am After den schön rosen- oder braunrothen, schwanzartigen Haarpinsel. Der Fraß dieser Raupen beginnt im Juni und Juli auf den Buchenkronen ganz allmählig; aber schon im August verzehren sie die Blätter ohne Auswahl, und dann sind binnen Kurzem die befallenen Bäume ganz und gar entblättert. Dies nöthigt sie schon im September herunterzusteigen und ihrer Nahrung im Bodenüberzuge weiter nachzugehen, und hier verpuppen sie sich auch während des Oktober.

Am liebsten und nur allein bedrohlich haust dieses Insekt in mehr sonnig gelegenem, licht bestandenem, dürftigem Buchenbaumholze mit einer lebendigen Bodenbekleidung, die ihm gute Gelegenheit zum Verspinnen und Überwintern bietet. Die Raupe kann, ungeachtet ihrer starken Behaarung, naßkalte Witterung nicht wohl vertragen, besonders nachdem sie ihren Fraßbaum gänzlich entlaubt und sich dadurch um alles Obdach gebracht hat. Nicht zu übersehen ist, daß sie, selbst beim stärksten Raupenfraße, alle mehr geschlossenen, frohwüchsigen und vollbelaubten Baumgruppen unberührt läßt, zum Beweise, daß dieser Rothschwanz nur dürftig belaubte Bäume auf verwildertem Boden angeht und dadurch dem

Forstwirthe gewissermaßen einen Wink giebt, daß es hohe Zeit sei, hier verbessernd einzuhelfen. Allerdings stört dessen Fraß das Holzwachsthum mehr oder minder, und namentlich will man bemerkt haben, daß derselbe auffallend schwächere Jahrringe im Gefolge habe; dagegen hört man aber auch, die Buchen hätten in Folge eines solchen Besuches bei sonst zureichenden Kräften sichtbare Neigung zum Samentragen gewonnen.

§ 135. Blattspanner und Frostspanner.

Geometra (Hibernia, Latr.) defoliaria, L. und G. (Cheimatobia) brumata. L.

Beim Blattspanner ist das Männchen 40 mm. mit ausgespannten Flügeln breit, die Oberflügel sind lederbraun, an der Basis und starken, gezackten Querbinde dunkler, dazwischen ein runder Fleck; das Weibchen, etwas über 9 mm. lang, schmutzig gelb, punktirt, ganz flügellos; die 10füßige nackte Raupe 20—26 mm. lang, auf dem Rücken rothbraun, mit schwefelgelben Seitenstreifen. — Das zarte Männchen vom Frostspanner hat über 26 mm. Flügelspannung; Oberflügel schmutzig braungrau, mit undeutlichen zarten Binden; Weibchen 9 mm. lang, mit bandirten Flügelstummeln, graubraun, weiß gesprenkelt; Raupe über 13 mm. lang, ausgewachsen gelblichgrün, am Rücken dunkler, wie die vorige nackt und 10füßig.

Die Männchen beider Schmetterlingsarten schwärmen vom Oktober bis zum Winter, um die Weibchen aufzusuchen, welche an Buchen, Eichen, Hainbuchen, namentlich aber an Obstbäumen emporkriechen und an den Knospen ihre Eier absetzen. Im April und Mai erscheinen die Räupchen, bohren sich in die Knospen und zerstören diese, wie die ausbrechenden Blätter und Blüthen, oft in sehr empfindlicher Weise, zum Nachtheile des Jahreswuchses und der Blüthenbildung. Noch schlimmer ist es, wenn diese üblen Gäste in die jungen Buchenanwüchse der Besamungs- und Lichtschläge gerathen. — Vorzugsweis schaden jedoch diese Spanner in den Obstgärten, wo man ihnen am sichersten durch die bekannten Theerbänder begegnet.

§ 136. Buchen-Prachtkäfer.

Buprestis (Agrilus, Sol.) viridis. L.

Dieser schöne, schmale Käfer — 6,5 bis 7,5 mm. lang und 2,6 mm. breit, in den Flügeldecken fast 5mal so lang, als im Halsschilde, metallisch bald mehr stahlblau, bläulichgrün oder grünlichblau (B. nocira Rtzb.) bald mehr ins Kupferfarbene spielend (B. fagi, Rtzb.) — wurde schon oft als Zerstörer der gepflanzten Buchen- (und Eichen-) heister signalisirt. Er legt an diese seine Eier, mehrere Fuß über dem Boden; die Larve bohrt sich dann im Innern zwischen Bast und Splint geschlängelt hinunter und endlich tiefer ins Holz zur Verpuppung, so daß sich schon äußerlich der Sitz des Feindes erkennen läßt. Von hier frißt der junge Käfer sich endlich wieder heraus ins Freie. Einen solchen Stamm bewohnen oft mehrere Bruten zugleich, auch wohl mehrmal hintereinander. Die Fortpflanzung soll zweijährig sein. Da dies oft tödtliche Einbohren kurz nach der Pflanzung und mehr in trocknen, heißen Sommern erfolgt, auch vorzugsweis an der Südwestseite leidender Stämme und in der mittlern Stammhöhe Statt findet, wo schlecht gepflanzte Heister ohnehin zu einer krankhaften Aufschwellung geneigt sind; da auch gut angebrachte und gut ausgeführte Pflanzungen von diesen Anfällen frei bleiben: so ist nichts Besseres dagegen anzurathen, als die ohnehin mißliche Buchenheister-Pflanzung nur den zuträglichsten Standplätzen und geschicktesten Händen anzuvertrauen. Die befallenen Stämmchen könnte man im Mai, oder Anfang Juni, bevor die Käfer fliegen, abschneiden oder ausreißen.



Zusatz.

An alten Buchen trifft man zuweilen die Varietät Buprestis fagi, Rtzb. jedoch nur auf anbrüchigen Stellen. Gemeinschaftlich damit findet man auch wohl unter der Rinde nicht selten die

Fraßspuren mit den von allen Seiten ausgehenden zackigen Gängen eines kleinen Borkenkäfers, nämlich von Bostr. bicolor, Hbst. ziemlich häufig.

§ 137. Buchen-Rüsselkäfer.

Unter den vielen Laubholz-Rüsselkäfern sind von denen, die auf der Buche leben, besonders zwei von forstlicher Bedeutung, nämlich:

Der silberglänzende Laubholz-Rüsselkäfer.
Curculio (Phyllobius, Schl.) argentatus. L.

Größe, 4,5 bis 5,5 mm. lang, 2,2 mm. breit; Rüssel kürzer, als der Kopf; Fühler ziemlich dick und lang; Flügeldecken zugespitzt, 3½mal länger, als der Halsschild; Körper schwarz mit grünen, metallglänzenden, selten etwas röthelnden Schuppen; Beine und Fühler heller.

Der schwarze Buchen-Spring-Rüsselkäfer.
Curculio (Orchestes, Ill) fagi. L.

Größe, 2,8 mm. lang, 1,3 mm. breit, gestreckt eiförmig; Rüssel zurückgebogen, fast doppelt so lang als Kopf, gekrümmt und dadurch versteckt, die kurzen, dicken Fühler an der Mitte tragend; Augen sehr groß; Halsschild klein, vorn stark eingeschnürt; Körper mit bräunlichgrauen Haaren besetzt, bräunlichschwarz; Schenkel verdickt (zum Springen); Außenglieder röthlichbraun.

Beide Arten leben auf der Waldbuche, sind schon früh im Jahre bei der Hand und zernagen vorzugsweis die vom Spätfroste oder Ostwinde verletzten und ausgehagerten Knospen, Fruchtknoten und Blätter, besonders an leidenden Stämmen. Das Parenchym der Blätter wird sowohl von den Käfern, als von den sich in ihnen entwickelnden Larven des C. fagi stark befressen, die befressenen Stellen bräunen sich, und die zusammenschrumpfenden Blätter sehen oft wie vom Frost getroffen aus. Die Störung der Blüthen- und Fruchtentwickelung, welche bei lange anhaltendem Ostwinde nicht selten vorkommt, wäre noch zu verschmerzen, wenn nicht durch beide Fresser oft die hoffnungsvollsten Buchenbesamungen

gleich im Entstehen verwüstet würden! Am thätigsten zeigt sich hierbei der kleine schwarze Buchen-Rüsselkäfer, welcher in großer Menge unter der Bodendecke überwintert, und sowie die ersten Samenblätter der eben hervorsprossenden jungen Buchensämlinge sich in Folge ungeeigneten Standes, unempfänglichen Bodenzustandes oder ungünstiger, den scharfen Ostwinden exponirter Lage nur irgend krankhaft entwickeln, aus seinem Winterverstecke hungrig hervorkommt, über diese herfällt und sie oft so befrißt, daß die reichste Besamung wieder verloren geht. Am meisten gewahrt man diesen ganz empfindlichen Verlust in den unvorbereiteten Schlägen mit nicht hinlänglich gereinigtem und niedergesetztem Boden. Ein so roher, verfaserter Oberflächenzustand beherbergt nicht nur die Käfer, sondern macht auch die zarten Anwüchse kränklich, aus Mangel an Bodennahrung und Feuchtigkeit, wenn zumal noch anhaltende Ostluft mitwirkt. Auf einem faserreinen, niedergesetzten, kräftigen Boden findet man kaum eine Spur von diesem Übelstande. Hierin liegt auch der Grund zu der keineswegs gewagten Behauptung: daß an den Verheerungen der jungen Buchenanwüchse von Seiten der Rüsselkäfer wesentlich nur die Ungeschicklichkeit der Buchenanzucht die Schuld trägt! Wird man erst deren Regeln nicht mehr auf das Maß des Kronenschlusses basiren, sondern wesentlich auf die Bodenempfänglichkeit: so wird auch dies so oft schon beklagte Übel bewältigt werden.

§ 138. Buchen-Gallmücke.

Cynips (Cecidomyia, Meig.) fagi. Hart.

Diese Mücke legt ihre Eier auf die Oberseite der eben in der Entfaltung begriffenen Buchenblätter. Aus diesem eigenthümlichen Stiche entstehen dann jene bekannten hornartigen, kegelförmigen Buchenblattgallen, die man in manchen Jahren so häufig sieht, in andern wieder gar nicht, und worin die Ausbildung des Insektes vor sich geht. Dessen örtliches und zeitliches Vorkommen, sei dies auch noch so unbedeutend, zieht unsere Aufmerksamkeit doch nicht wenig auf sich. Diese Erscheinung tritt nur in ungünstigen Früh-

jahren hervor. Da aber dies Insekt die Blätter in einem Jahre wie in dem andern belegt: so hat es ohne Zweifel mit vielen andern ein gleiches Schicksal, sein Brutansatz wird nämlich bei recht fruchtbarer Frühlingswitterung von dem ungestörten, kräftigen Maiwuchse erstickt.

2. Eichen-Insekten.

§ 139. Eichen-Prozessionsspinner.

Bombyx (Gasteropacha, O.) processionea. L.

Der Eichen-Prozessionsspinner ist minder verbreitet, lebt aber desto gedrängter in dem kurzen Bereiche seiner Heimath, erscheint jedoch zuweilen auch hier und da in einzelnen kleinen Wandergesellschaften, gleichsam auf Reisen; er haust nur auf Eichen, vorzüglich in ruhigen, niedern Waldgegenden. Der Schmetterling fliegt im August und September. Das Männchen ist 28 bis 32 mm. gespannt, 10 bis 13 mm. lang, stark behaart, bräunlichgrau, mit einer breitern und einer schmälern, dunklern Querbinde auf dem Vorderflügel. Das Weibchen, bedeutend größer und dunkler, legt seine überwinternden Eier an die Sonnenseite frei stehender Eichen. Die Räupchen schlüpfen im Mai aus, verbergen sich anfänglich sehr geschickt bei jedem rauhen Wetter, wandern später bei anhaltend warmen Tagen gemeinschaftlich umher und fressen dann das Eichenlaub, wo sie hinkommen, rein ab. Am liebsten gehen sie auf sonnig stehende Eichen, wie namentlich an die Oberbäume in Mittelwalde. Der Hunger nöthigt sie jedoch auch in mehr geschlossene Waldungen, äußersten Falls sogar auf andere Holzarten, selbst in Felder und Wiesen.

Merkwürdig und auszeichnend ist die Art ihres engen Zusammenlebens. Kaum dem Ei entschlüpft, wandert und frißt jede Familie im dicht geschlossenen Kreise; mit zunehmendem Wachsthum rotten sich mehr und mehr Familien zu einander; zuletzt sammelt sich daraus ein ganzes Heer. Jede Häutung warten sie auf einem dichten Klumpen zusammengesponnen ab, und so ver-

spinnen sie sich auch zu Ende Juli und Anfang August, in einem regelmäßig geschichteten Haufen aufeinander sitzend, doch jede für sich in eigener Zelle, das Ganze aber wieder beutelartig von den Heerführern übersponnen. Diese Verpuppungshaufen sind gewöhnlich an schützenden Astachseln starker Eichen angebracht und vorsorglich mit Ausgängen für die in Kurzem ausschlüpfenden Schmetterlinge versehen. — Die Raupen fressen Tag und Nacht mit einander, ziehen dabei von einer Fraßstelle zur andern in einem dicht zusammengeschlossenen Heerhaufen, der sich bei jeder gewaltsamen Trennung alsbald von selbst wieder schließt und ordnet.

Diese Prozessionsraupe war im Volke schon früher fälschlich unter dem Namen „Heerwurm“ *) bekannt; sie soll aber erst in dem Jahre 1828 in Westphalen als forstschädlich aufgetreten sein und dabei viele der kräftigsten Eichen getödtet haben. Sind die Berichte darüber nicht vielleicht mit etwas Übertreibung gewürzt? Anderwärts leidet doch die gesunde Eiche nie am Leben, wird sie vom Maikäfer oder dem Eichenwickler auch ganz und gar entblättert **). Als Vertilgungsmittel ist das zeitige Abnehmen und Tödten (Vergraben, Verbrennen) der angesponnenen Puppenklumpen anzurathen, jedoch mit der nöthigen Vorsicht wegen des giftartigen Raupenstaubes.

Die Raupenabsonderungen, an Bälgen, Haaren und Gespinnst, haften in staubartigem Zustande an den Raupen selbst und überall, wo das Insekt eben haust; sie schweben sogar in der Luft und verursachen bei Menschen und Thieren böse Entzündungen im Äußern und Innern. Augen, Nase und Mund, selbst die Geschlechtstheile sind am meisten gefährdet. Einreibungen mit Öl und Milch mildern nicht nur, sondern begegnen auch dem Übel.

---

*) Den eigentlichen Heerwurm bilden die Larven der Thomasfliege, Sciara Thomae, Meig.

**) 1800 hat sie der Verfasser den ganzen Sommer hindurch in Westphalen beobachtet, aber von der großen Gefahr für die Eiche nichts erblicken können.

— Ebenso dürfen die stark von Raupen befallenen Orte dem Weidevieh nicht geöffnet werden.

§ 140. Eichen-Wickler.
Tortrix viridana. Hübn.

Dies Insekt lebt ausschließlich auf der Eiche und zieht die Stieleiche der Traubeneiche vor.

Ein kleiner Schmetterling, gespannt nicht über 20 mm. breit; Vorderflügel an der Basis stark hervortretend, schön apfelgrün (etwas dunkler, als Kopf und Halsschild) mit gelblichweißem Franzensaume; Hinterflügel hellgrau, grauweiß gefranzt — fliegt im Juni und Juli und legt seine Eier zum Überwintern an die eben im Entstehen begriffenen Knospen. Die Räupchen findet man schon im Mai, leicht versponnen unter den Schuppen der sich entfaltenden Knospen. Von hier nagen sie sich ins Innere der Knospe und können dadurch der Blatt- und Blüthenentwickelung empfindlich nachtheilig werden. Dann gehen sie hervor und fressen weiter an den ausbrechenden Blättern bis zu Ende Mai oder Anfangs Juni. Die vollwüchsige, schwarzköpfige, mit großen, bräunlich behaarten Wärzchen versehene Raupe ist bis 13 mm. lang, gestreckt, nach hinten verschmälert, dunkel gelblichgrün, schwarz punktirt; sie spinnt gleich in der ersten Jugend, am fleißigsten aber kurz vor der Verpuppung; oft hängen ihre Fäden wie Spinnengewebe um die befallenen Bäume; die Verpuppung erfolgt in zusammengewickelten Blättern, besonders gern am Unterholze, auch in Rindenrissen und an der Erde.

Dieses Insekt tritt zuweilen sehr häufig auf, mehr in niedern, mildern Gegenden, als an Bergen, und nicht selten entlaubt dasselbe ganze Strecken von Eichenwald. Kommt ihm der Maikäfer oder ein starker Spätfrost zuvor, so verhungert gewöhnlich die ganze Fortpflanzung.*) Obschon dieser Fraß sich zwei, auch wohl

*) Der starke Maifrost im Jahre 1838, der so viele forstschädliche Insekten mit reichlicher Nahrung versah, führte gerade den Eichenwickler, wo er ihn nur vorfand, in die Hände des Hungertodes.



drei und mehr Jahre in derselben Waldung wiederholt hat, so starb doch nie eine Eiche von dieser Verletzung. Die gute Natur dieser Baumart wird sich ja auch weiter helfen. Forstliche Vertilgungsmittel giebt es wohl nur in der Theorie.

§ 141. Eichen-Borkenkäfer.
Bostrichus monographus. F.

Ein kleiner, etwa 3,8 mm. langer, röthlichbrauner, stark behaarter Käfer mit stark reihig punktirten Flügeldecken und mehreren Körnchen an der abschüssigen Stelle des Hinterleibes; das Weibchen äußerst gestreckt, schmalwalzig, mit einem etwas knopfartig erhöheten höckrigen Halsschilde; das Männchen mehr gedrungen und mit fast hornartig zugespitztem Halsschilde.

Der Käfer bohrt sich an Stöcken, oder von Rinde entblößten Holztheilen älterer Eichen ein, findet sich hauptsächlich aber am Eichenholze auf den Holzlagerplätzen. Hier macht er sich durch seine vielen kleinen, schwarzen Gänge (ähnlich wie Bostr. lineatus), wovon das Holz nach allen Richtungen siebartig durchlöchert wird, sehr bemerklich und an den Nutzhölzern doch auch bisweilen auffallend schädlich. Seinen Larven stellen Käfer wie Larven von Colydum filiforme eifrig nach.

Zusatz.

Neben Bostrichus monographus ist noch der etwas kleinere, an den abschüssigen Stellen nicht mit Körnchen, sondern mit Höckerreihen besetzte Bostr. dryographus, Rtzb. zu nennen, welcher übrigens mehr an jüngeren Eichen von Heisterstärke vorkommt. Die größeren, fingersdicken Gänge, welche man hier und da im Eichenholz findet, rühren vom großen Bockkäfer, Cerambyx Heros, L. her; im Gegensatz zu diesem nennt man auch wohl Bostr. monographus den kleinen Wurm, schwarzen Wurm.

§ 142. Eichen-Splintkäfer.
Eccoptogaster intricatus. Rtzbg.

Ein ganz kleiner, nur 2,7 bis 4 mm. langer, rothbrauner Käfer, der sich durch den großen, vom Halsschilde weniger gedeckten Kopf, den breiten, in der Länge fast den Flügeln gleichen Halsschild, die vertiefte Naht und die hervorstehenden Schultern zu erkennen giebt — hat sich neuerlich (in Frankreich) einige Bedeutung verschafft durch Zerstörung junger Eichen, besonders gepflanzter Eichheister, die sich in kränkelndem Zustande befanden. In diese bohrt er sich mittels eines ganz kurzen, scharf in den Splint eingreifenden Wageganges, von welchem die wenigen Larven ihre Gänge auf- und abwärts fressen. Man findet ihn hier meist gemeinschaftlich mit dem noch schädlicheren Buprestis viridis, und begegnet ihm in gleicher Weise, wie diesem (§ 136).

§ 143. Eichen-Gallwespen.

An den Eichen lebt eine Menge von Gallwespen; alle Baumtheile hat die Natur, gleichsam spielend, mit eignen Arten besetzt, wovon jede durch ihre Eiablegung den Austritt einer besondern Gallenform verursacht. Unsere Aufmerksamkeit ziehen davon besonders folgende auf sich:

Die Eichenblatt-Gallwespe, Cynips Quercus folii, L. legt ihre Eier in die untern Flächen der Eichenblätter und daraus entstehen dann die bekannten kirschengroßen, grünen oder rothbäckigen, saftigen Galläpfel, in deren Mitte die kleinen Larven sich ausbilden*).

Die Eichenzweig-Gallwespe Cynips fecundatrix, Hart. Deren Eiablegung verursacht jene großen, hopfenkopfförmigen Auswüchse an den Zweigspitzen, die ebenfalls der Larve zur Ausbildung dienen.

---

*) Die ächten Galläpfel rühren von Cynips gallae tinctoriae, L. her, und kommen nur auf der strauchartigen eigentlichen Galläpfeleiche (Quercus infectoria, Ol.) in Kleinasien und Syrien vor.

Die Eichen-Knoppern-Gallwespe, Cynips Quercus calycis, Burgsd. erzeugt an den Früchten der Stieleiche in wärmeren Gegenden (Ungarn) jene runzligen Deformitäten des Fruchtkelches, welche auch bei uns in heißen Sommern bisweilen gefunden werden und als sog. Knoppern (Surrogat der ächten Galläpfel) einen nicht unbeträchtlichen Handelsartikel liefern.

Eine erhebliche Störung des Holzwuchses ist von diesen Gallwespen nie zu befürchten; ebenso wenig darf man sich einen erhöhten Nutzen von unsern deutschen Eichengalläpfeln oder Knoppern versprechen.

Anhang.

Der Maikäfer entlaubt in seinen Schwärmjahren die Eichen der Vorhölzer und Feldfluren oft gänzlich und fügt auch hier und da als Engerling den Buchen- und Eichenanwüchsen sehr empfindlichen Schaden zu (§ 88).

Nicht minder werden der Blatt- und Frostspanner auch an den Eichen in ähnlicher Weise schädlich, wie an den Buchen (§ 135).

3. Birken-Insekten.

§ 144. Überhaupt.

Kaum eine andere wilde Laubholzart nährt so viele Insekten als die Birke, vielleicht wegen ihrer härteren, trocknern Blätter, ihrer leicht verderblichen Säfte und ihres, den Insekten meist günstigern Standortes. Dabei äußert sie stets viel Lebenskraft. Selten wird eine Birke von Insekten getödtet, und dann sind gewiß auch höheres Alter und verborgene Todesursachen wesentlich mit im Spiele. Übrigens zögen solche Sterbefälle auch keinen sonderlichen Verlust nach sich, da diese Holzart fast in jedem Alter schlag- und nutzbar ist.

Es würde zu weit führen, wollte man alle Insektenarten hier aufzählen, die an der Birke zuweilen bloß naschen und mehr für die Insektenjäger Bedeutung haben; wir können uns hier nur auf

diejenigen einlassen, welche diese Holzart häufiger befallen und wohl einigermaßen ihr das Leben erschweren. Mehrere Rinden- und Holzkäfer, welche abständige Stämme durchgraben, wie z. B. Eccoptogaster destructor und den die Rinde benagenden Curculio incanus, übergehen wir, und einige auch der Birke schädliche Insekten sind oben schon angeführt, nämlich:

der Blatt- und Frostspanner (Geometra defoliaria und brumata) § 135;

der Maikäfer (Melolontha vulgaris), sowohl als Engerling, wie als Käfer, § 86—89;

die Maulwurfsgrille (Gryllus Gryllotalpa) § 101.

§ 145. Birken-Nestspinner.
Bombyx (Gasteropacha, O.) Lanestris. L.

Dieses Insekt macht sich schon von fern durch das große, grauweiße Gespinnstnest der Raupe kenntlich. Der Schmetterling ist etwa 40 mm. breit und 17 bis 20 mm. lang, dunkel rothbraun mit helleren Querbinden und Punkten, fliegt schon im April und legt seine grauweißen Eier an die jungen Triebe niederer Gesträuche in ein breites, spiralig um den Zweig gewundenes, mit der graubraunen Afterwolle überzogenes Band. Davon entkriechen die jungen Raupen, sowie die Birken anfangen zu treiben. Sie sind ausgewachsen gegen 50 mm. lang, am Kopfe dünn, am Körper gestreckt, gleich dick, bläulichschwarz, beiderseits mit großen, rothbraunen Flecken, und über den ganzen Körper kurz und fein behaart.

Diese Raupen wohnen stets familienweis in einem und demselben Neste, das sie gewöhnlich unmittelbar auf ihrem Eierhaufen anlegen und mit zunehmender Größe nach oben immer umfänglicher bauen, und das nach unten von dem angehäuften Kothe mehr niedergezogen und zugespitzt wird. In diesem Neste pflegen sie sich zu verbergen, wenn ihnen das Wetter zu kalt, zu naß, oder zu heiß ist, so auch während jeder Häutung. Außerdem gehen sie von demselben gemeinschaftlich ihrer Nahrung nach, jedoch ohne

ihre Geselligkeit bis zur Prozessionsordnung zu treiben. Mitunter sieht man, daß manche aus-, andere einziehen, findet auch bei günstigem Wetter das Nest bisweilen etliche Tage ganz leer. Nach der letzten Häutung trennt sich die Gesellschaft jedes Mitglied geht seine beliebigen Wege und verpuppt sich dann im Juli oder August unter der Bodendecke und an niederm Gesträuche.

Diese Raupennester hängen nicht bloß an Birkensträuchen, mitunter auch an Schlehendornen, niedern Kirsch- und Pflaumenbäumchen und andern Holzarten. Die Familien wohnen nicht gedrängt zusammen und haben unter einander auch wenig Gemeinschaft; daher beschränkt sich ihr Fraß nur auf kleine Flecke. Diese Raupe ist nicht sehr gefräßig, und ihre Beschädigung des Waldes hält sich immer in sehr engen Grenzen.

Zu ihrer Vertilgung braucht man nur im Monat Juni die eben vollen Nester bei schlechtem Wetter, oder zur Zeit ihrer Häutung abzuschneiden und zu verderben.

§ 146. Großer Birken-Spanner.

Geometra (Amphidasis, Tr.) betularia. L.

Eine in Birkenholzungen ganz gewöhnliche Raupe, die man auch hier und da auf andern Laubhölzern antrifft, stets mehr an niedern, dürftigen Wüchsen. Der weiß, grau und schwärzlich, dicht und zart gesprenkelte Schmetterling hat bis 50 mm. Flügelspannung, kräftigen Bau, kegelförmigen Hinterleib und lange, etwas schmale geeckte Flügel; seine Flugzeit fällt in den Mai uud Juni. — Die im September und Oktober ausgewachsene, 10füßige Spannraupe ist etwa 50 mm. lang, am Kopfe klein, flach, in der Mitte eingedrückt, fast vierkantig, nach hinten verdünnt, ganz mit rauhen Wärzchen besetzt, meist grünlichgrau, wie die Zweigfarbe. Sie stellt sich oft gerade aufrecht und entgeht dadurch manchem Blicke. Ihre Verpuppung erfolgt im Boden. Dieses Insekt überwintert als Puppe, gewinnt selten eine bedeutende Vermehrung und dürfte daher nur unter diejenigen

gezählt werden, über welche der Forstwirth bloß Auskunft geben muß.

Zusatz.

Der kleine Birkenspanner, Geometra (Cabera) pusaria, L. lebt ebenfalls meist auf Birkengebüsch. Schmetterling: an 26 mm. breit, schneeweiß, grau gestreift. Raupe: über 26 mm. lang, 10füßig, grün mit rothem Rücken, zuweilen auch ganz roth. Schwärmzeit im April und Mai; Fraßzeit bis zum Juli; Überwinterung als Puppe in oder an der Erde. Vorkommen und Fraß unbedeutend, ungeachtet ihres übeln Rufs in den ältern Schriften.

§ 147. Große Birken-Blattwespe.
Tenthredo (Cimbex, Ol.) variabilis. L.

Diese eben nicht seltene, nur auf Birken wohnende, oft über 40 mm. lange, fleischige hellgrasgrüne Afterraupe, mit grünlichweißem Kopfe und schwarzem Rückenstreifen, frißt das hängende Birkenblatt von beiden Seiten bis zur Mittelrippe bogig aus. Dabei hält sie sich mit dem umgeschlagenen Schwanze und den Bauchfüßen; in der Ruhe aber, der sie öfter pflegt, liegt sie mit eingerolltem Schwanze auf der Blattfläche und mit den Brustfüßen angeklammert. Die Wespe schwärmt im Mai und Juni, und der Fraß nimmt zu vom Juli bis September, nachher erfolgt die Verspinnung und später die Verpuppung ganz nach Art der Blattwespen. Eine bedeutende Vermehrung und erhebliche Schädlichkeit ist in der neuern Zeit nicht wahrgenommen worden.

§ 148. Breitfüßige Birken-Blattwespe.
Tenthredo (Nematus. Jur.) septentrionalis. L.

Diese 26 mm. langen, 20füßigen, grünen, vorn und hinten gelben, durchaus schwarz gefleckten Afterraupen mit glänzend schwarzem Kopfe leben zwar meist auf Birken, doch mitunter auch auf Ebereschen und Erlen und ziehen niederes Gebüsch stets vor.

Sie fressen an den Blatträndern in Reihen hinter einander sitzend und üben dabei sonderbare Tänzerkünste, indem sie sich mit den Brustfüßen am Blattrande festklammern und den Hinterleib über dem Kopfe spielend bewegen. Dennoch ist jede geringe Erschütterung ihres Sitzes im Stande, sie herabzuwerfen. Ihr Fraß ist minder schädlich, erfolgt zu verschiedenen Jahreszeiten und geht schnell vorüber. Die Raupe spinnt sich in ein längliches, fast schwarzes Tönnchen und erwartet darin ihre Verwandlung. Nicht selten sieht man wohl durch diese kleinen Birken-Afterraupen ganze Zweiggruppen entblättert, jedoch meist erst im Nachsommer.

§ 149. Gelbbrauner Birken-Blattkäfer.
Chrysomela (Galleruca, Fabr.) capreae. L.

Ein 5,5 mm. langer, länglich-eirunder, stark gewölbter, unregelmäßig punktirter, schmutzig gelbbrauner Blattkäfer mit schwarzem Kopfe und Unterleibe und schwarz kantirten Außengliedern. Er erscheint, wie alle die kleinen Blattkäfer, gewöhnlich im Mai, belegt die Blätter von Birken, Salweiden, besonders die üppigen Blätter junger Birkenausschläge, und die auskommenden Larven fressen den ganzen Sommer hindurch, die Blätter förmlich skeletirend. Die Verpuppung erfolgt in der Erde. — Erheblichen Nachtheil bringt der mehr auf den Nachsommer beschränkte Fraß nicht; der erfahrene Forstwirth hält ihn vielmehr für einen leichten Aderlaß.

4. Insekten der drei feinen Harthölzer.

§ 150. Überhaupt.

Von den drei feinen Harthölzern, den Ahornen, der Esche und Ulme, erleidet nur die letztere auffallende Insektenanfälle. Die Ahornarten sind fast ganz befreit davon, zieht man hierher nicht den im verarbeiteten Holze häufig vorkommenden Wurmfraß der Nagekäfer (Anobidae) zumal wenn der Stamm nicht im harten Winter gefällt worden ist. Bei der Esche und Ulme

hat sich die Meinung vorwiegend erhalten, daß ihr Leben auch in ganz gesundem Zustande den Insekten unterliegen könne. Sollten diese beiden Holzarten, die eines so ausgesuchten Standortes bedürfen, nicht hier und da gesund scheinen und es doch nicht sein können? Auf einem näßlichen, abflußlosen Boden möchte dies, zumal in nassen Jahren, vorwiegend der Fall sein, und dort finden sich allerdings auch die meisten Sterbefälle, denen Insekten als Leichenbegleiter dienen.

§ 151. Bunter Eschen-Bastkäfer.
Hylesinus fraxini. Fabr.

Der kleine, 3 bis 3,5 mm. lange, gedrungene Käfer hat eine schwarze, mehr oder minder unter den kleinen, bräunlich-gelben Schuppenhärchen hindurch blickende Grundfarbe; daher das so ungewöhnlich bunte Ansehen. Er findet sich überall auf Eschen, besetzt diese gewöhnlich Ende April, Anfangs Mai in regelmäßigen doppelarmigen Wagegängen mit kurzem Eingange, wo sich eben Platz genug findet, und zwar dermaßen dicht, daß kein Fleckchen zwischen Holz und Rinde unzerfressen bleibt; sein Fraßbaum verfällt daher dem Tode unvermeidlich. Am liebsten nimmt er seine Wohnung in schwächern Stämmen und stärkern Ästen, und hier liegen die Gänge mehr im Splint. Wiederholten Meinungen nach soll er vorzugsweis gesunde Eschen anfallen. Ob hierbei nicht unangemessener Standort, naturwidriges Schneideln, oder irgend eine andere Störung des Wachsthums mitgewirkt haben, bleibt noch eine unerledigte Frage. Wo sich dieser Käfer zu schädlich machte, müßte man die an den Bohrlöchern und den welkenden Maitrieben kenntlichen Brutbäume noch vor dem Ausfluge (Mitte Juli) fällen, entrinden und die darin befindliche Brut vertilgen.

Zusatz.

Der große schwarze Eschenbastkäfer (Hylesinus crenatus, Fabr.) ist gedrungen, 4,4 bis 6 mm. lang und halb so breit, schwarz mit oben sehr kurzen, auf der Unterseite aber

längeren gelben Haaren. Er kommt nur an älteren Eschen und deren Stöcken vereinzelt vor und macht kurze, dicke, etwas gekrümmte einarmige Wagegänge mit in die Rinde eingesenkten Puppenhöhlen. Von bedrohlichen Beschädigungen hat man bis dahin nur wenig gehört. In Rußland fand man ihn auch an starken Eichen.

§ 152. Spanische Fliege.
Lytta vesicatoria, L.

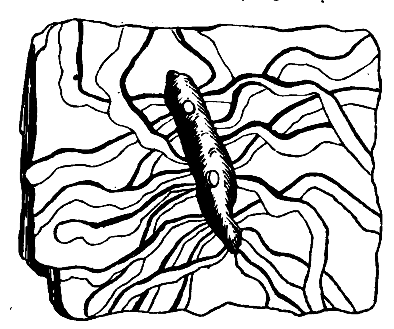
Dieser in Deutschland nicht seltene, wegen seiner weichern Flügeldecken häufig für eine Fliege gehaltene, schön smaragdgrüne, 13 bis 26 mm. große, mit dem ersten Blicke kenntliche Käfer fliegt im Juni und überfällt, oft in großen Schwärmen, mehrere Straucharten, vorzüglich aber Eschen, die er dann in seinem Bereiche meist bis auf die Blattstiele entlaubt. Dessen zahlreiche Erscheinung hat etwas Widriges in dem wimmelnden Überfalle, dem übeln Geruche und der blasenziehenden Eigenschaft, zumal an Gartenlauben. Im Walde ziehen die Spanischen Fliegen die jungen, saftvollen Eschen- An- und Aufwüchse allen andern Holzarten vor. Ihr Fraß ist jedoch, auch im äußersten Falle, nicht bedeutend schädlich. Das Weibchen legt in die Erde; die kurz darauf hervorkommenden Lärvchen zerstreuen sich und leben ganz unbekannt bis zum plötzlichen Wiedererscheinen des vollkommenen Insektes, das bei häufigem Vorkommen einträglich gesammelt werden kann, zu ärztlichem Gebrauche.

§ 153. Schwarze Eschen-Blattwespe.
Tenthredo (Allantus, Jur.) nigerrima. Kl.

Diese Afterraupe — fast 17 mm. lang, ganz und gar grün, auf dem Rücken mit dunklern und hellern Längenstreifen — hat schon einige Mal junge wie alte Eschen bis auf die Blattstiele entlaubt. Gewöhnlich geht ihr Fraß schon im Juni zu Ende, sie verspinnt sich nach Art der Blattwespen im Boden.

§ 154. Großer Ulmen-Splintkäfer.
Eccoptogaster Scolytus. F.

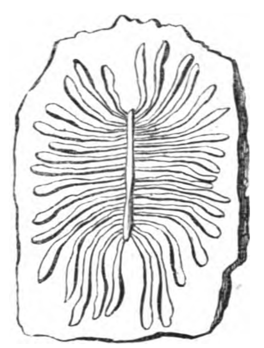
Dieser Käfer — 4 bis 5,8 mm. lang; Halsschild breiter als lang; Flügel nur wenig länger als Halsschild, hinten verschmälert, wie auch die Beine, meist röthlichbraun, oder schwarz gefleckt; Kopf, Halsschild und Unterseite größtentheils schwarz — wohnt ausschließlich in Ulmen (bes. U. campestris) zieht ältere Bäume den jüngern Wüchsen vor und setzt seine Brut in kurzen, breiten, gerade aufwärts steigenden Muttergängen ab;



die Larvengänge laufen verworren durch einander, und nicht selten findet sich der ganze Bast durchfressen. Man meint, daß dieser Käfer lebenskräftige Bäume besetze und tödte, was noch keineswegs sicher constatirt ist.

Zusatz.

Der kleine Ulmen-Splintkäfer (Eccoptogaster multistriatus, Marsh.) ist 2,7 bis 3,5 mm. lang, braun und an dem zapfenförmig hervorspringenden Höcker des 2. Bauchsegmentes leicht erkennbar. Er wohnt öfters mit dem obigen zusammen, jedoch lieber in der Astpartie der ältern Ulmen, und verstärkt dann dessen Schaden; mehr aber noch findet man ihn in jüngeren bis 20jährigen Eschen und hat denselben neuerdings auch in anderem Laubholz (Pappeln) gefunden. Seine geraden, oder etwas ge-



schlängelten Lothgänge mit den nach allen berührungslos auslaufenden Larvengängen greifen wenig in den Splint, sind ohne Luftlöcher, dagegen äußerst fein und zierlich.

§ 155. Ulmen-Blattläuse.

Keine Baumart ist mehr von Blattläusen geplagt, als die Ulme; besonders zeichnen sich drei von ihnen verursachte Gallenformen aus.

1) Aphis (Schizoneura, Hart.) lanuginosa, Hart. bewirkt durch ihren Stich oft wallnußgroße, weichhaarige Blattblasen. Diese stehen entweder am Ende des Triebes und sind dann besonders kraus und dicht behaart, oder sie nehmen ein ganzes Blatt ein und entstellen dies nicht nur durch das monströse Gebilde, sondern auch durch veränderte Färbung.

2) Aphis (Schizoneura) ulmi, L. verursacht das nach der Unterfläche des Blattes zu stattfindende Zusammenrollen mit blasiger Oberfläche.

3) Aphis (Tetraneura, Heyd.) alba, Rtzbg. bringt ihre haselnußgroße, dickwandige und behaarte Galle stets an der Blattbasis nach oben an.

In den meisten dieser Blasen befinden sich mehrere Blattlausbruten. Vorzüglich sind die Blätter von strauchartigen Wüchsen und Unterästen damit behaftet. Durch diese Trieb- und Blattbeschädigungen kann das Wachsthum für den laufenden Sommer

allerdings empfindlich gestört werden, zumal wenn eine Ulme so ganz damit überladen ist, daß ihr der Name Blasenbaum zukommt. — Es läßt sich übrigens nicht verkennen, daß das mehr oder mindere Erscheinen dieser Gallen in naher Beziehung steht mit dem Standorte, dem Gange der Witterung und der Individualität des Stammes.

5. Insekten der weichen Laubhölzer.

§ 156. Überhaupt.

Die weichen Laubhölzer, als: Linden, Erlen, Aspen, Pappeln und Weiden, haben wieder ihre eignen Insekten zu behausen und zu ernähren, theils gemeinschaftlich, theils auch gesondert. Da ihnen jedoch ihre Natur, Behandlung und Benutzung nach der geringste Grad forstlicher Bedeutung zukommt, ja selbst mehrere von ihnen zu den Waldbäumen gar nicht gehören: so verdient auch der sie hier und da betreffende Insektenfraß weniger Beachtung von unserer Seite. Ohnehin treten ihre Insekten nie in großen Massen schädlich auf, sondern leben mehr zerstreut, oder doch nur auf engere Kreise beschränkt. Die gewöhnlichen Standplätze dieser Weichhölzer, in den Vorwaldungen und auf Wiesen, berühren öfters die Heimath der Obstbaum-Insekten. Dies verursacht ihnen manchen fremden Zuspruch von den sonst waldfremden Kostgängern der Obstpflanzungen, welche sich im Laufe der Zeit doch auch an solche wilde Kost gewöhnen mögen. Einige ihrer Hauptfeinde wurden schon oben genannt, nämlich:

der Maikäfer (Melolontha vulgaris) §. 86—89;

der Blatt- und Frostspanner (Geometra defoliaria und brumata) §. 135.

§ 157. Weidenbohrer.

Bombyx Cossus, L. Cossus ligniperda. Fabr.

Dieser Holzzerstörer bewohnt die Weiden, Pappeln und Erlen am meisten, wird aber auch in vielen andern weichen und harten

Laubhölzern, besonders in der Ulme, nicht selten angetroffen und durchbohrt selbst Obstbäume. Innerhalb der Wälder haust er nicht. — Der ungemein große, 85 mm. ausgebreitete, dickleibige, dunkelbräunlich-graue Schmetterling mit gelblichweißen Adern fliegt meist im Juni und legt seine Eier in die Rindenrisse der von ihm zur Fortpflanzung sorgfältig ausgesuchten Stämme, nahe am Boden. Von hier frißt sich die junge Raupe, welche ausgewachsen eine Größe von 85 mm. erlangt und bald heller, bald dunkler fleischroth ist, unter die Rinde, in den Splint und nach und nach auch tiefer ins Holz, mehr der Länge nach aufwärts steigend. Dabei gräbt sie sich auch Quergänge, um bequemer und reinlicher zu wohnen. Nach 2- bis 3jährigem Aufenthalt im Baume erweitert sie endlich einen solchen Nebengang, zum Behufe ihrer Verpuppung. Die Puppe arbeitet sich bald aus dem Cocon hervor, der Ausmündung des ihr zur Wiege dienenden Querganges immer näher, und läßt endlich den indeß ausgebildeten Schmetterling ins Freie. Ob die Raupen ihren ersten Wohnbaum verlassen und sich anderswo wieder einfressen, ob sie sich auch auswärts verpuppen, ist ebenso unentschieden, als gleichgültig für den Forstwirth. So viel aber leidet keinen Zweifel, daß diese holzzerstörenden Fortpflanzungen an jüngern Stämmen, die sich eben in stockendem Wachsthum befinden, sowie an ältern anbrüchigen Bäumen mehr vorkommen; besonders auffallend leiden davon hochstämmige Pflanzungen fremder Weichhölzer. Die befallenen Stämme schwellen um die Bohrstellen herum auf, kränkeln, brechen leicht um, und wenn der Schaden von außen auch wieder verwächst, so veranlaßt derselbe doch im Innern mit der Zeit Anbrüchigkeit und Unbrauchbarkeit.

§ 158. Atlasspinner.
Bombyx (Liparis, O.) salicis. L.

Ein Bewohner der Weiden und Pappeln. Der Schmetterling hat 40 bis 50 mm. Flügelspannung und bis 26 mm. Länge; das mit schön graubraunen Kammfühlern gezierte Männ-

chen ist etwas kleiner, als das dickleibigere Weibchen; die Farbe von beiden atlasglänzend weiß, bis auf die schwarzen Fußringel. Man sieht diese Schmetterlinge im Juli häufig umherschwärmen und ihre Eier klumpenweise in, einem Speichelfleck ähnlichen Nestern an Stämme oder Blätter anlegen. Die Räupchen kommen schon im Herbste aus und überwintern — sehr klein — unter Baumrinden und im Moos; sie unterscheiden sich dadurch wesentlich vom Schwammspinner.

Die hellgraue, behaarte Raupe mit einer breiten weißen oder citronengelben, über den ganzen Rücken hinziehenden Spiegelreihe ist mit eintretendem Frühlinge bei der Hand, frißt mehr bei Nacht, erreicht eine Größe von 45 mm. und verspinnt sich im Juni auf dem Baume zwischen zusammengezogenen Blättern und Zweigen. Größere Vermehrungen dieses Insektes entlauben die Pappeln und Weiden ganzer Thalgegenden, rücken dabei zum Glück von Jahr zu Jahr weiter, ohne jedoch in die geschlossenen Waldungen hinein zu gehen.

§ 159. Ringelspinner.
Bombyx (Gasteropacha, O.) neustria. L.

Dieser bekannte Obstverderber befällt zuweilen auch die Laubhölzer der Vorwaldungen. Der Schmetterling ist gegen 40 mm. gespannt, 17 mm. lang und wechselt in der Farbe sehr zwischen einem ganz blassen Gelb und einem dunkeln Rothbraun; über die Vorderflügel laufen zwei, bald dunkle, bald helle, geschwungene Streifen. Er fliegt im Juli und klebt seine überwinternden Eier in einen dichten Ringel um die jüngsten Zweige. Die 16füßigen Raupen — fast 50 mm. lang, gleich dick, Kopf groß, Farbe graublau, schwarz gesprenkelt, weiß, schwarzblau und braunroth gestreift — entschlüpfen zu Anfang Mai, kriechen anfänglich bei ungünstigem Wetter dicht zusammen, gehen ihrem Fraße zerstreut nach, wandern, wenn der Baum entlaubt ist, weiter und verspinnen sich während des Juni in zusammengezogene Blätter, an Ästen, Stämmen, Zäunen und andern ruhigen Verstecken.

Hier ist ihnen auch am besten mit Pulverdampf, oder durch Abstoßen und Zerquetschen mit einer langen, oben gabelförmigen Stange beizukommen. Der Schaden, den sie an Waldbäumen verüben, ist zum Glück mit dem an Obstbäumen nicht zu vergleichen. Der nächste Frühling ersetzt das eingebüßte Laubdach reichlich wieder.

§ 160. Schwammspinner.

Bombyx (Liparis, O.) dispar. L.

Große Schwammraupe.

Ein sehr schädlicher Obstbaum-Spinner, welcher die Vorwaldungen nicht selten auch besucht und nächst den Weichhölzern auch die Eichen mit befrißt. Der weibliche Schmetterling hat viel Ähnlichkeit mit der Nonne, ist jedoch bedeutend größer, 65 mm. breit und 26 mm. lang; der männliche dagegen kaum 40 mm. breit und mit viel dunklern (graubraunen) und schärfern Verzierungen auf den Vorderflügeln ausgezeichnet. Doch fehlt einem wie dem andern das Roth der Nonne. Die Flugzeit fällt in den August und September; dann findet man oft bis zu 400 Eier zusammen, besonders der Wetterseite entgegengesetzt, an Stämmen, Unterästen und Zäunen, zur sicherern Überwinterung mit der graubraunen Afterwolle des Weibchens sorgfältig überzogen, einem länglichen Stücke Feuerschwamm täuschend ähnlich.

Die im April und Mai ausschlüpfenden Räupchen durchbrechen ihren kleinen Schwammklumpen und verpuppen sich im Juli; sie erreichen bis dahin die außerordentliche Größe von 65 mm. und sind hellgrau, schwarz gerieselt und neben der hellen Rückenlinie mit zwei Reihen blauer und braunrother, dunkler, langbehaarter Warzen besetzt. Sie ziehen sich bei schlechtem Wetter und bei der Häutung klumpenweis zusammen.

Die Gefräßigkeit dieser sogenannten großen Schwammraupe ist unübertrefflich; ohne alle Ausnahme verzehrt sie die ihr vorkommenden Blätter jeder Art, selbst Krautblätter, mit Stumpf und Stiel. Am häufigsten werden Eichen, Pappeln,

Ulmen, auch wohl Buchen befressen, weniger Eschen und Kastanien, am wenigsten oder gar nicht die Nadelhölzer. Zum Glück kommt dies Insekt nicht so dicht gedrängt vor, wie sein Ähnling, die Nonne, und verfliegt sich auch weniger in den dichten Wald. Als bestes Vertilgungsmittel dürfte dem Obstzüchter das Absuchen der leicht sichtbaren Eierhäufchen empfohlen werden, wobei man aber einem, im Herbste schon möglichen Auskriechen der Räupchen zuvorkommen müßte. Auch das Tödten (Zerreiben) der klumpenweis zusammensitzenden Raupen ist mit Erfolg anwendbar.

§ 161. Goldafter.

Bombyx (Liparis, O.) chrysorrhoea. L.

Kleine Schwammraupe.

Ebenfalls eine Obstbaumplage, dabei aber auch ein Kostgänger, nicht nur der Weiden, sondern auch der Eichen (besonders solcher die vereinzelt unter anderem Laubholz stehen) und Ulmen, dem die Knospen und Blüthen besser zu schmecken scheinen, als die Blattrippen. Der Schmetterling 31 mm. gespannt und 16 mm. lang; Männchen, schön bräunlichgelbe, gekämmte Fühler, atlasweiß bis auf den röthlichbraunen Hinterleib und den schmalen schwarzbraunen Vorderrand der Flügel. Am Weibchen ist nichts als die Afterwolle rothbraun. Die Flugzeit fällt in den Juli und das Weibchen legt seine 200 bis 300 Eier zusammen an die Unterseite der Blätter oder an Stämme und Äste und überzieht dieselben mit der sich förmlich abwickelnden Afterwolle. Diese Schwammhäufchen sind viel schmäler, als die des Schwammspinners.

Nach 15 bis 20 Tagen entschlüpft die sogenannte kleine Schwammraupe; sie ist vollwüchsig 36 mm. lang, auf dem Rücken dunkelgraubraun mit braunröthlichen, weißen und gelben Zeichnungen und langen, gelbbraunen Haarbüscheln. Im Herbste spinnen die Räupchen mehrere Blätter fest zusammen, um darin zu überwintern und vor dem Laubausbruche ihren Fraß an Knospen wieder von Neuem zu beginnen und später am Laube fortzusetzen.

Mitte Juni tritt die Verpuppung ein. In den Holzungen geht sie mehr an die jungen Wüchse, als auf Bäume. Die Gärtner vertilgen sie durch Absuchen der während des Winters an den Obstbäumen hängenden Nester.

Zusatz.

Dem Goldafter ganz ähnlich ist der sogenannte Frühbirnspinner, Bombyx (Liparis, O.) auriflua, L. den man ganz eigentlich Goldafter nennen könnte, indem Weibchen und Männchen am After goldgelb sind. Auch die Raupe ist der kleinen Schwammraupe ähnlich und theilt mit ihr diesen Namen. Die Verwandlungen sind ebenfalls dieselben, nur findet man die Eierhäufchen goldgelb bedeckt, und das Räupchen überwintert am Fuße ihres Fraßbaumes in der Bodenbekleidung. Sie soll auf Weiden, Linden und Birken so häufig vorkommen, als auf Obstbäumen, hält sich aber stets sehr einzeln und kann jene Baumkronen wohl nur lichten.

§ 162. **Wespenschwärmer.**
Sesia apiformis. F.

Dieser Schwärmer, einer Wespe täuschend ähnlich, fliegt im Juni oft schaarenweis und legt seine Eier an die Stammenden verschiedener Pappelarten. Hier bohrt sich die 40 mm. lang werdende, schmutzig bräunlichweiße, einzeln behaarte Raupe tiefer in den Wurzelstock gehende Kreuz- und Quergänge, wodurch die Stämme oft so schadhaft werden, daß sie ein starker Windstoß umwirft. Ihre Verpuppung erfolgt nach Verlauf zweijähriger Fraßzeit dicht an der Bodenoberfläche. Die Puppe drängt sich dann mit ihrem Vorderkörper wieder heraus und läßt hier erst den Schmetterling entschlüpfen. — Zeitige Entfernung der angebohrten Stämme ist das Einzige, was man thun kann.

§ 163. Großer Pappelnbockkäfer.
Cerambyx (Saperda, Fabr.) carcharias. L.

Dieser an seinen langen Fühlern leicht kenntliche, gegen 25 mm. lange braungelbe Käfer belegt im Juni und Juli den untern Stammtheil jüngerer Pappeln, besonders Aspen in den Rindenritzen mit seinen Eiern; die daraus hervorgehenden gelblichweißen, fußlosen, dicken Larven halten sich anfangs mehr unter der Rinde, dringen dann aber tiefer ins Holz ein und durchwühlen solches während ihrer 1½jährigen Fraßzeit bis auf den Kern so, daß, wenn auch kein sofortiges Absterben erfolgt, doch die befressenen, am untern Stammtheil angeschwollenen Stämmchen leicht vom Winde umgebrochen werden. Man begegnet ihm wie dem Wespenschwärmer (Sesia apiformis, § 162), der oft mit diesem Bockkäfer gemeinschaftlich und in so ähnlicher Weise vorkommt, daß beide in ihrem Fraße gar nicht unterschieden werden können.

Zusatz.

Der kleine gelbstreifige Aspenbockkäfer, Cerambyx (Saperda) populneus, L. ist etwa nur halb so groß, bräunlichschwarz, mit 2 gelben Streifen auf dem Halsschilde und je vier gelben Querstreifen auf den Flügeln. Er ist dem vorigen in seiner Lebensweise ähnlich, scheint jedoch nur auf Aspen beschränkt und belegt vorzugsweis jüngere (2—6jährige) Stämmchen. Die daraus sich entwickelnden Larven bohren sich etwa im Juli ins Innere und erzeugen äußerlich auffallende, verdickte Überwallungswülste; sie fressen dann im zweiten Jahre die Markröhre aus und hinterlassen schließlich kreisrunde Fluglöcher. Durch solchen Larvenfraß werden die befallenen Stämmchen zu gedeihlicher Fortentwickelung völlig untauglich.

§ 164. Erlen-Rüsselkäfer.
Curculio (Cryptorhynchus, Ill) Lapathi. L.

Der, dem großen Rüsselkäfer (C. pini) in der Größe gleichkommende, gedrungene, länglich eiförmige Käfer mit stark zurück-

gebogenem, verdecktem Rüssel ist schwarz, mit einigen helleren Zeichnungen, und namentlich daran kenntlich, daß das letzte Drittel der Flügeldecken scharf abgeschnitten weiß oder röthlich erscheint. Er belegt zeitig im Jahre, vom Mai an, jüngere Erlen, namentlich die nicht zu feucht stehenden Schwarzerlen, weniger Weißerlen und Weiden in den Korbweidenanlagen; die auskommenden, den großen Rüsselkäferlarven ähnlichen Maden durchbohren das Innere der Lohden mit unregelmäßigen, großen Gängen, deren äußere Öffnung gewöhnlich mit braunem Wurmmehl verstopft ist. Der Regel nach erfolgt die Verpuppung im Herbste und der auskommende Käfer überwintert am Boden, doch findet auch nicht selten die Verpuppung erst im Frühjahr statt. — Der Erlen-Rüsselkäfer (Erlenwürger) hat sich in neuerer Zeit vielfach an jüngern Schwarzerlen, namentlich auch in Pflanzungen sehr schädlich gemacht; gegen ihn wird kaum etwas anderes mit Erfolg anzuwenden sein, als das Abbuschen der starkbefallenen, eingängig werdenden Lohden, da das Sammeln der Käfer zu umständlich und schwierig sein dürfte.

§ 165. Blauer Erlen-Blattkäfer.

Chrysomela (Galleruca, Fabr.) alni. L.

Ein dunkel stahlblauer, unregelmäßig punktirter, 5 bis 6,5 mm. langer, eiförmig länglicher Blattkäfer, sehr gemein und nur auf Erlen vorkommend. Er erscheint schon im Mai, längstens Juni, und legt seine Eier auf Blätter. Die bald auskriechenden Larven werden 12 mm. lang, sind dunkelschwarz, ins Grünliche stechend, glänzend und ziemlich behaart; sie fressen mit den Käfern bis in den Juli und August und verpuppen sich dann an der Bodenoberfläche. Bald darauf erscheinen die jungen Käfer wieder und setzen ihren Fraß fort, so lange es nicht zuwintert, dann suchen sie sich ein Versteck unter Laub u. s. w. Käfer und Larven skeletiren die Blätter und schaden dadurch jungen Erlenanlagen oft empfindlich. In Waldkämpen liest man sie ab.

§ 166. Rother Pappeln-Blattkäfer.
Chrysomela (Lina, Redt.) populi. L.

Dieser auf Pappeln und besonders Aspen lebende, allgemein bekannte Blattkäfer mißt 9 bis 12 mm., ist länglich-eiförmig, stahlblau und trägt gelbrothe, nur an der äußersten Spitze blaue Flügeldecken. Die 9,5 mm. lange, 4 mm. breite, schmutzig weiße Larve, mit schwarzen und schneeweißen Punkten, verpuppt sich im August und hängt nun als Puppe mittels der abgestreiften Larvenhaut an irgend einem Blattrande. Käfer und Larven fressen vom Mai bis August die weichen und üppigen Blätter der rasch aufgeschossenen Wurzelausschläge skeletirend aus, besonders in den jungen Mittelwaldschlägen. Der erfahrne Forstwirth hält dies keineswegs für sehr schädlich, vielmehr erkennt er diesen Fraß oft als eine nützliche Hülfe, indem solche Triebe ohnehin wieder vergehen und ihre Entlaubung den darunter befindlichen Samenanwüchsen im Nachsommer mehr Luftgenuß verschafft. Nur der Gestank des Insektes, sowie der Anblick des Fraßes ist ihm etwas unangenehm.

Zusatz.

Ein beständiger Gesellschafter des obigen Pappeln-Blattkäfers ist der Aspen-Blattkäfer (Chrysomela tremulae, Fabr.), nur 6,7 bis 9 mm. lang und durch etwas mehr lederbräunliche Flügeldecken, denen die blauen Spitzen mangeln, von jenem zu unterscheiden, übrigens aber ganz dieselbe Lebensweise einhaltend.

§ 167. Weidengallen-Blattwespe.
Tenthredo (Nematus, Jur.) Saliceti. L.

Eine auf Weidenblättern in Gallen verborgen lebende, 6,5 mm. lange, grüne Afterraupe mit großem, dunkelgrünem Kopfe, schwarzen Augen und dunkler Rückenlinie, am Bauche heller. Die Wespe besetzt vorzüglich Blätter von den Weiß- und Bruchweiden; daraus entstehen auf den Seitenrippen eines einzigen Blattes zu-

weilen 6, 8 und mehr grüne oder rothbäckige, dickwandige Gallen. In diesen lebt die Raupe, mit vielem Kothe um sich herum liegend, bis gegen den Herbst, wo sie sich herausfrißt und verspinnt zur Überwinterung. Die Blätter leiden davon nicht, und das Insekt wird mithin wohl niemals schädlich; indessen muß man doch Auskunft über die auffallende Behausung geben können.

Wiederaufforstung der Insektenfraßplätze.

§ 168. Vorerörterung.

Nach jedem bedeutenden Insektenfraße hat der Forstwirth auf dem Fraßplatze die getödteten Hölzer abzunutzen, die beschädigten wo möglich wieder herzustellen und das Ganze von Neuem forstmäßig einzurichten. Wo ein solcher Fraß wirkliche Verwüstung anrichtete, hinterließ derselbe mehr oder weniger ganz getödtete, stark verletzte und bloß versehrte, dazwischen auch wohl noch gesunde Holzwüchse, und zwar in höherm oder niederm, gleichem oder ungleichem Alter, mehr abgesondert auf eigenen Fraßplätzen, oder mehr vertheilt in den gesunden Orten umher. Dabei finden und bieten sich auch mehr oder weniger Verderblichkeit, Haltbarkeit und Nutzbarkeit der Fraßhölzer. In allen diesen Fällen, und wo auch nur Jungwüchse vernichtet sind, richtet man seine Maßnahmen nach den mehr oder weniger zu Gebot stehenden Arbeitskräften, Absatzgelegenheiten, Anbaumitteln und anderen Erfordernissen des Betriebes.

Demgemäß ist bei jedem Insektenfraße ungesäumt zu bestimmen:

1) Welche der befressenen Holzwüchse dem Waldbestande womöglich am Leben erhalten, oder doch wenigstens dem weitern Verderben einigermaßen entzogen werden können.

2) Wie man die Fraßhölzer am besten ausnutzen und verwerthen, überhaupt verwenden könne.

3) Wie bei Behandlung des Raupenfraßholzes insbesondere zu verfahren.

4) Deßgleichen bei Behandlung des Käferfraßholzes.

5) Wie die Wiederherstellung der entblößten und gelichteten Waldorte am geeignetsten zu bewirken ist.

Um dies alles forstordnungsmäßig zu vollführen, entwirft man einen wohl durchdachten Betriebsplan zur wirthschaftlichen Wegräumung der Fraßhölzer und Wiederherstellung der Fraßplätze. Eine solche Anordnung im Großen ist jedoch Gegenstand der Forstbetriebs-Einrichtung. Hierher gehören nur die allgemeinen Maßregeln zur Wiederaufforstung der vom Insektenfraße verwüsteten Holzbestände und Holzwüchse, und diese beziehen sich durchgängig nur auf Kiefern- und Fichtenwaldungen.

§ 169. Verderblichkeit und Haltbarkeit der Fraßhölzer.

Je verheerender ein Insektenfraß ist, desto mehr muß man die minder beschädigten Hölzer noch hinzuhalten suchen, damit der Wald nicht allzu sehr durchlöchert und geschwächt werde und der Bodenzustand nicht verderbe, bevor der Anbau wieder eintreten kann; hauptsächlich aber, damit die Verwerthung des Fraßholzes nicht unnöthige Einbuße erleide durch übertheuerte Aufbereitung und übertriebenes Feilgebot. Überdies können sich auch von den scheinbar gefährlich beschädigten Hölzern dennoch viele wieder erholen.

Hierbei hat man zu bestimmen, ob und wiefern das befressene Holz tödtlich, gefährlich, nur vorübergehend, oder eigentlich gar nicht krank ist. Dazu dienen folgende Kennzeichen:

1) Der Tod des Fraßholzes erfolgt ganz unvermeidlich und plötzlich:

a) Wenn die Rinde sich leicht abnehmen läßt, oder wohl gar von selbst abfällt; auch

b) Sowie allerhand Insekten unter der Rinde des kranken Baumes sich in größerer Menge einfinden.

c) Wenn die Basthaut vom Käferfraße rundum zerstört ist.

d) Nach gänzlicher Entnadelung, wohl auch mit Benagung der unverholzten Triebe; sind zumal die Hauptknospen verdorben und die Nadelscheiden mit befressen.

e) Wenn an den Kiefern auf dem Baste und im Splinte die braunen oder bläulichen, oft sternförmig auseinander laufenden, kleinen Todtenflecke erscheinen, oder

f) an den Fichten die ersten Spuren eines überhäuften schwarzen, jauchigen Saftzustandes unter der Rinde sich zeigen.

g) Wenn die Endknospen schlaff zusammenschrumpfen; oder

h) Wenn an den in der Erholung begriffenen Stämmen die Maitriebe plötzlich abwelken und niederhängen.

2) Die Wiedererholung der befressenen Stämme hängt mehr oder weniger ab:

a) Von der Art, Zeit und Dauer des Fraßes:

α) Die Raupenfraßhölzer erholen sich im Allgemeinen leichter, als die Käferfraßhölzer.

β) Je allmähliger der Raupenfraß vor sich geht, und je weniger gefräßig die Raupenart auftritt, desto geringer ist die Lebensgefahr, wofern nicht andere Todesursachen im Spiele sind.

γ) Je später im Jahre der Raupenfraß eintritt, desto mehr darf man auf die Wiedererholung rechnen. Der Vorsommerfraß ist stets gefährlicher.

δ) Je unverletzter die Maitriebe sind, besonders im Gipfel, desto leichter geht die Erholung von Statten.

ε) Erfolgt die Entnadelung nicht vollständig, bleiben kleine Partien der Zweige unversehrt, oder nur viel Nadelstümpfe zurück: so hat der Stamm noch immer Erholungsmittel genug.

ζ) Jeder nur einjährige Raupenfraß geht unschädlicher vorüber.

b) Von der Holzart:

α) Mäßiger Raupenfraß schadet den Fichten weniger, als den Kiefern, indem jene mehr alte Nadeln zuzusetzen haben; dagegen leiden die Kiefern, besonders ältere, weniger vom Käferfraße.

β) Übermäßiger Raupenfraß schadet dem Leben der Fichte mehr, als dem der Kiefer. Jene erstickt meist im Saftandrange; diese vertrocknet mehr, indem sie mit den Nadeln ein Hauptmittel ihrer Saftzuführung einbüßt.

γ) Die Folgen des Raupenfraßes wirken bei der Kiefer sehr lange nach; der Fichte ist meist nur kurze Wahl gegeben zwischen dem alsbaldigen Tode, oder schneller Erholung.

c) Von dem Standorte und Bestande:

α) Gesunde, kräftige Hölzer erholen sich stets leichter, als leidende und unkräftige. Alle Ursachen der Stockung im Holzwuchse sind Mitursachen des tödtlichen Insektenfraßes.

β) Je besser und angemessener Boden und Lage für eine Waldgattung sind, desto weniger leidet sie vom Insektenfraße, und desto leichter erholt sie sich auch wieder von demselben.

d) Von der Witterung. Zufällig recht gute Waldjahre mit sonst gedeihlichen Umständen befördern die Wiederherstellung ungemein. Ein einziger heftiger Spätfrost, folgt ihm zumal trockenheiße Sommerwitterung, tödtet eine Unzahl wieder genesender Fichten. Anhaltende Nässe im Winter und Frühling trägt, besonders mit Ostluft und Höhenrauch, den ganzen Rest eines Kiefernlazarethes zu Grabe.

Nach diesen Krankheitsmerkmalen bestimmt man die Verderblichkeit und Haltbarkeit der Fraßhölzer und fällt die tödtlich kranken Stämme zuvörderst, dann von den gefährlich kranken die dem Tode nahen ohne weitere Säumniß. Die vorübergehend, gewöhnlich nur durchsprengt kranken Bestände werden mittels fortgesetzter Ausforstung der inzwischen eingehenden Stämme hingehalten, bis zum forstmäßigern Verjüngungs-Angriffe.

§ 170. Allgemeine Hiebsmaßregeln in Betreff der Fraßhölzer.

Jeder Insektenfraß zieht mehr oder weniger Ertragsverlust unvermeidlich nach sich. Diesem Schaden ist so viel als möglich vorzubeugen. Da das von Insekten getödtete Holz an seiner Nutz- und Brenngüte, sowie an seinem Ansehen bedeutend verliert, auch keinen Zuwachs mehr schafft: so darf mit dem Einschlag des auf dem Stocke schon abgestorbenen und des tödtlich beschädigten Holzes in der Regel am wenigsten gesäumt werden. Übrigens ist bei

jedem Einschlag die besondere Verderblichkeit und Nutzbarkeit der Hölzer wohl zu beachten.

1) So lange Insektenfraßhölzer zu fällen und zu verwerthen sind, ruhen alle laufenden Hauungen im gesunden Holze.

2) Keine Fällung der Fraßhölzer dürfte die Nachfrage so weit übersteigen, daß dadurch die Holzpreise wesentlich gedrückt und die Aufbereitungskosten auffallend gesteigert werden.

3) Stämme, die einem weitern Verderben nicht unterworfen sind, hält man zurück und fällt erst diejenigen, deren Abnutzung dringender ist. — Das Kiefernholz verstockt viel schneller, als das Fichtenholz. Letzteres hält sich sogar ungefällt oft besser, als gefällt. Raupenfraßholz verdirbt leichter, als Larvenfraßholz; das in der Saftzeit plötzlich entnadelte Holz hält sich am wenigsten.

4) Vor Allem sind die im Eingehen begriffenen stärkern, werthvollern Bau- und Werkholz-Bäume unverweilt zu fällen, zu behauen, oder zu entrinden, auch wohl in ausgespaltenen Werkscheiten luftig aufzulagern, wofern die Abgabe nicht vor dem weitern Verderben erfolgen könnte.

5) Sind jene werthvollern Fraßhölzer gerettet, so geht es unverzüglich an die Fällung und Aufbereitung der schwächern, nur zu Brennholz dienlichen Stämme und Bestände. Diese Hölzer spaltet man klarer als gewöhnlich und läßt sie dann, besonders im Frühling und Sommer, auf ausgebreiteten Spalthaufen, oder aufgeschränkt längere Zeit im Wetter liegen.

6) Überhaupt ist alles eingängige Fraßholz wo möglich noch lebend zu fällen, schleunig von den stockenden Säften zu befreien und dem weitern Verderben zu entreißen, durch geeignetes Schälen, Behauen, Trennen, Spalten, Aufschränken, Auswässern, Verflößen, und bei großen Massen ganz vorzüglich durch Verkohlung, — wie es die Forstbenutzung ausführlich lehrt.

7) Man hat dabei Alles anzuwenden, dem Holze mit der Rinde

ein gutes Ansehen zu erhalten und dasselbe bald thunlichst dem Verbrauche zu übergeben*).

8) Herbst und Winter sind die besten Jahreszeiten zum Einschlag der eingehenden Fraßhölzer. Bevor dann die Säfte in Gährung gerathen können, ist das Holz schon dem Abtrocknen übergeben.

§ 171. Hiebsmaßregeln in Betreff der Raupenfraßhölzer.

Im Verlauf eines Raupenfraßes ist der etatisirte Holzeinschlag hauptsächlich zur Begegnung des Übels zu verwenden; dabei hat man die Hiebe in solche Orte und Bestände zu verlegen, wo schon tödtlich beschädigte Hölzer in ihrem noch unverdorbenen Zustande zu retten sind, bevor sie auf dem Stocke angehen, oder wo dem weiter zu befürchtenden Raupenfraße noch mittels Niederfällung nur irgend vorgebeugt werden kann. Dadurch begegnet man wenigstens erheblichen Stockungen der spätern Aufbereitung und Verwerthung des Raupenfraßholzes. In solchen Nothfällen kann der, nur für einen ungestörten Waldstand eingerichtete, Hauungsplan keineswegs als allein maßgebende Richtschnur gelten.

Ist der Raupenfraß gestillt, so greift man vor Allem nach den gänzlich abgestorbenen und tödtlich kranken Beständen; diese sind ohne Weiteres zu räumen und durch Anbau wieder zu ersetzen. Dann gehen die Fällungen in die nur theilweis beschädigten Orte, und zwar immer von den ältern und werthvollern zu den jüngern, kraftvollern, und von den überwiegend kranken zu den überwiegend gesunden Hölzern fortschreitend. Dabei werden diejenigen Bestände, welche zum größten Theil befallen und gefährlich krank sind, zuvörderst abgetrieben, die gesundern aber bloß mit fleißigen Ausforstungen der eingängigen Hölzer einstweilen hingehalten, bis zur Zeit ihres wirthschaftlichen Verjüngungs-Abtriebs.

*) Im Voigtlande brannte ein Waldgutbesitzer 25 Jahre (1797 bis 1822) von seinem gut aufbewahrten raupenfräßigen Fichtenholze; inzwischen war auf den alsbald wieder angebauten Fraßplätzen ein gut durchforstbarer Fichtenbestand wieder erwachsen.

Solche vorläufig hinhaltende Ausforstungen der nur theilweis kranken Bestände sind nicht genug zu empfehlen. Ihr gänzlicher Abtrieb sollte durchaus nicht eher erfolgen, bis anderwärts die dringendern Räumungen beseitigt wären und sich der Anbau alsbald an den Abtrieb anschließen könnte; es müßten denn Borkenkäfer in Häufigkeit anfliegen, was jedoch selten geschieht. Jene übereilten Niederfällungen im Wiedergenesen begriffener jüngerer Bestände haben schon manche unnöthige Waldlücke hinterlassen.

Die Abnutzung des Raupenfraßholzes beginnt also mit den nothwendig gewordenen Kahlschlägen und schreitet daneben mit den schonenden Ausforstungen vor bis zum Wiederangriffe der noch übrigen gesunden haubaren Hölzer.

§ 172. Hiebsmaßregeln in Betreff der Käferfraßhölzer.

Die von den verheerenden Borkenkäfern befallenen Stämme gesunden niemals wieder und sind aufs schleunigste, in der Regel noch mit der darin befindlichen Brut, zu fällen und wegzuschaffen. Während der Hieb im Raupenfraßholze erst nach der Verwüstung recht beginnt und stets die etwaige Wiedererholung abwartet, muß der im Käferfraßholze am thätigsten eintreten, noch bevor das Übel recht an den Tag kommt. Bei größern Verheerungen kann freilich diese Wegräumung der befallenen Bäume dem Anfliegen der Borkenkäfer nicht immer auf dem Fuße folgen; auch pflegt es wohl zu geschehen, daß man die rechte Zeit zur Fällung versäumte und die neue Fortpflanzung erst ausfliegen ließ. Im erstern Falle müssen und im andern können die vom Borkenkäfer wieder verlassenen, dürren Hölzer stehen bleiben, bis man die eben angebohrten erst gefällt und alle darin befindliche Brut zerstört hat. Ohnehin hält sich das abgestandene Fichtenholz, zumal wenn es den Tod in der Safthaut empfing, auf dem Stocke stehend besser, als im Schlage liegend, wofern nicht die Räumung alsbald erfolgen kann.

§ 173. Wiederherstellung der Fraßplätze.

Alle Holzbestände, welche durch den Insektenfraß ganz oder zum größten Theil zerstört sind, müssen ungesäumt durch Wiederanbau ersetzt werden, bevor der entblößte Boden verwildert oder verarmt. Soweit dies nicht eben thunlich, ist der Bodenzustand durch fortgesetzten Viehtrieb empfänglich zu erhalten. Auf großen Flächen, deren Anbau mehrere Jahre erfordert, ist die künftige Hiebsfolge mehr einzuhalten, als es in solchen Fällen früher geschah. — Den Raupenfraß in Fichtenwaldungen begleitet öfters wohl ein Samenjahr, wenn eben die beschädigten Bänme ihre letzte Lebenskraft der Fortpflanzung zuwenden; auch findet sich an den stark befressenen Orten die Bodenoberfläche durch den Raupenkoth und die verwesenden Insektenkörper bemerkbar gedüngt. Beides läßt der gute Forstwirth nicht ungenutzt. Unter solchen Umständen schlägt überhaupt die Selbstbesamung oft vortrefflich an. Mit dem erforderlichen Wiederanbau ist zu eilen, bevor die frei gegebene Bodenkraft wieder schwindet. Man könnte sogar, mit dem besten Erfolge, schon unter den nicht so bald zu bewältigenden raupenfräßigen Beständen, zumal im Fichtenwalde, recht gedeihliche Vorsaaten anbringen, deren ungemein freudiges Aufwachsen nur eine baldige und schonende Räumung erfordert. Ganz auffallend hilft sich die Natur bei diesen Wiederaufforstungen, arbeitet ihr der Forstwirth nur recht in die Hände. Wo übrigens Fichtenbestände in niedern Gegenden mit trocknerm Luftkreise auf nicht ganz angemessenem Boden verwüstet wurden, da beachte man ja den lehrreichen Fingerzeig der Natur und ersetze dieselben, ganz oder theilweis, mit andern paßlichern Holzarten.

In den Schonungen, wo Jungwuchs-Verderber gehaust haben, pflanzt man die Fehlstellen ungesäumt aus, sowie das Übel nur irgend beseitigt ist.

III. Verhütung des Unkrautschadens.

§ 174. Schädlichkeit der Forstunkräuter.

Von den so vielfältig verrufenen und gefürchteten Waldinsekten gehen wir nun über zu einem nicht minder mächtigen Feinde der heutigen Wirthschaftswälder, nämlich zu den Forstunkräutern. Als solche müssen wir alle wilden Kleingewächse betrachten, welche der forstmäßigen Waldzucht zum Schaden und Nachtheil gereichen. Jeder Standort und Waldzustand pflegt seine besonderen Unkräuter zu beherbergen, und deren Schädlichkeit tritt um so auffallender hervor, je mehr sie unter den ihnen angemessensten Verhältnissen herrschend wuchern, den Boden verwurzeln, dichte verfilzende Überzüge bilden, lange ausdauern und sich leicht fortpflanzen.

Als eigentliche Forstunkräuter treten auf: Heide, Heidelbeeren, Pfriemen und Himbeeren, die Gräser und Haftmoose. Außer diesen erscheinen noch einige andere Waldkräuter als bedingtes Unkraut. Wo eines oder das andere im häufigen Vorkommen auf einem, ihm angemessenen Standorte den Boden einnimmt und verschließt, entstehen folgende forstliche Übelstände:

1) Die Bodenverwurzelung; sie ist eins der lästigsten Übel beim Waldanbau, das den Boden versperrt und hebt und dem gedeihlichen Anwurzeln und Fortwachsen der Holzgewächse um so hinderlicher entgegentritt, je dichter verflochten und verfilzt das Wurzelwerk eben vorkommt.

2) Der oberflächliche Unkrautschluß läßt den einfallenden Holzsamen nicht zum Boden gelangen und Wurzel fassen.

3) Viele, im offenen Boden angesiedelte, junge Holzpflanzen werden von den, wenn auch später aufkommenden, Gräsern und andern schädlichen Unkräutern noch überwachsen und unterdrückt.

4) Der Unkrautüberzug erstickt, zumal von Schnee überlagert, viele junge Holzwüchse ganz und gar und dient dabei den Mäusen und forstschädlichen Insekten zur sichern Beherbergung.

5) Bei Abnutzung oder sonstiger Wegräumung der Forstunkräuter werden die dazwischen befindlichen Holzpflanzen öfters beschädigt, oder doch ungewohnt entblößt, selbst vom Wilde und Weidevieh mit dem Grase, wenn auch nur zufällig, abgebissen.

6) Der Unkrautüberzug entzieht dem darunter befindlichen Bodenraume und Holzwuchse bei trockner Witterung mehr oder weniger die atmosphärischen Niederschläge von Regen, Thau ꝛc.; dagegen hält derselbe bei feuchter Witterung wieder die Nässe zu sehr an und fördert zugleich den Frostschaden; das Unkraut steigert somit die Trockniß, Nässe und Kälte forstverderblich.

7) Dabei zehrt es den milden Waldhumus auf und giebt dem Boden dafür nur wilde, dem Holzwuchse weniger zuträgliche Verwesungsreste zurück. Aber auch diese schwinden oberflächlich durch fortgesetzte Abnutzung, und der Boden verliert dann mehr und mehr an seiner Ernährungskraft.

Da, wo Bäume stehen und wachsen sollen, ist alles und jedes mächtig wuchernde Unkraut ein höchst schädliches Waldübel, das nur in die frei gegebene Wüste paßt, um deren Boden gegen Wind und Wetter zu schützen. Je schwächlicher der Zustand dieser Kleingewächse der Waldungen ist, desto mehr schwindet ihre forstschädliche Gesammtmacht.

§ 175. Verhütung des Unkrautschadens überhaupt.

Zur Vorbeugung gegen das Eindrängen der Forstunkräuter lassen sich mancherlei allgemeine Maßregeln ergreifen:

1) Während der Periode der Ausbildung und Ausformung der Waldbestände dienen dazu:

a) Erhaltung eines forstmäßigen Waldschlusses und der natürlichen Randbemantelung. Unter dem vollen Schlusse kann sich kein Unkraut schädlich entwickeln, jede Unterbrechung des-

selben aber, und zumal die halblichte Bestandesstellung, begünstigt gerade die schädlichsten Forstunkräuter am meisten.

b) Vermeidung der Abständigkeit und natürlichen Selbstauslichtung durch angemessen gewählten Umtrieb und, wo letztere nicht umgangen werden kann, wie z. B. öfters in älteren reinen Eichenbeständen, durch Anwendung eines passenden Bodenschutzholzes.

c) Erhaltung der natürlichen Waldbodendecke von Laub, Nadeln und Deckmoos, unter der die meisten Unkräuter gar nicht anwurzeln können und vorkommenden Falles mehr oder minder ersticken müssen.

d) Forstmäßig ausgeübte Viehweide bis zum Eintritte der Schonung; diese trägt dem Boden nicht nur eine beträchtliche Düngung zu, sondern schwächt auch viele unkrautartigen Waldgewächse, macht diese klein und dünn, den benarbten Waldboden aber offener, thätiger und für die Nachzucht empfänglicher.

2) Im Stadium der Verjüngung ist von den Unkräutern am meisten zu fürchten; man begegnet ihnen:

a) Bei der natürlichen Verjüngung von Buchen und Tannen hauptsächlich durch geeignete Vorbereitungshiebe und angemessene Schlagstellungen. Erstere, in Verbindung mit Vieheintrieb, machen den Boden für die Ansamung empfänglicher, für die Unkräuter aber minder günstig, da diese mehr in der lockeren Bodendecke mächtig wuchern. Die weiteren Schlagstellungen, Lichtungen und Räumungen müssen aber so bemessen werden, daß das Unkraut den Holzanwüchsen nicht den Vorsprung abgewinnen kann. Aus gleichem Grunde ist auch die Erhaltung aller, für die Nachzucht tauglichen Voranwüchse zu empfehlen, sowie selbstverständlich die zeitige Beihülfe zur Unterstützung oder Complettirung mangelhafter Naturansamungen.

b) Beim Anbau durch beschleunigte Anwendung desselben kurz nach dem Abtrieb, bevor das Unkraut überhand nehmen kann; durch dichteren, zu baldigem Schluß gelangenden Anbau; durch Bevorzugung der Pflanzung vor der Saat; durch

Mitgebrauch von Bodenschutz- und Treibhölzern; durch zeitige Complettirung verbliebener Fehlstätten, endlich durch den Gebrauch von Schirmbäumen oder eines ganz nahen Vorstandes während des Anbaues. Beides hält wenigstens diejenigen Unkräuter in Schranken, welche auf dem kraftvollern Boden einheimisch sind, und steht den jungen Holzanwüchsen sehr wohlthätig bei, so daß sie das Unkraut leichter überwältigen können, wogegen der ganz kahle Abtrieb meist eine ausgedehnte Verwilderung der Schläge zur unvermeidlichen Folge hat.

3) Ist bereits größere oder geringere Bodenverwilderung eingetreten, so sucht man diese zu beseitigen:

a) Durch das oberflächliche Abnutzen des schädlichen Unkrautes zu Rauhstreu; es ist dies zwar nur eine vorübergehende, aber dem kurz darauf erfolgenden Anbaue, sowie dem jungen Holzanwuchse meist förderliche Hülfe; dasselbe kann jedoch bei fortgesetzter Wiederholung auf Blößen und in Raumbeständen, zumal auf trocknem Boden, mit der Zeit eine sehr nachtheilige Schwächung der Bodenkraft zur Folge haben.

b) Durch zweckdienliche zerstörende Bearbeitung, Beseitigung oder Unterbringung des Unkrautes, als Vorbereitung zum Holzanbau, hauptsächlich mit der Hacke, unter Umständen auch wohl durch Hainen und Brennen.

c) Durch Anwendung des Vor- und Zwischenfruchtbaues, welcher die Unkräuter am vollständigsten beseitigt und ihnen für längere Zeit die Macht zu neuer, schädlicher Ansiedlung benimmt. Doch dürfte derselbe nur in den geeigneten Fällen zur Ausführung kommen und niemals bis zur Bodenentkräftung fortgesetzt werden.

d) Durch vorsichtiges Ausgrasen und Aushüten der jungen Schonungen in manchen, eben nicht selten vorkommenden Fällen.

§ 176. Verhütung des Schadens von Heidekraut.

Die gemeine Heide (Calluna vulgaris, L.) erscheint mehr in niedern und mittelhohen, trocknern Lagen auf vermagertem, nicht zu losem, sandigem oder quarzigem Boden, siedelt sich gern in lichtem Holzbestande an, wächst aber auf wüsten Waldblößen und Räumden am dichtesten. Ihre Stengel werden zuweilen bedeutend hoch und schließen sich völlig; die Wurzeln dringen weniger tief ein, verschlingen sich auch nicht zu einem dichten Filze. Dabei erzeugen sie, mit Ausnahme des mehr sandigen, losen Bodens, einen zwar reichlichen, aber sehr armen Heidehumus, der mehr zur Abhaltung von Hitze und Frost als zur Pflanzennahrung dienlich ist. Wiederausschlag treibt dieses Unkraut weniger, besonders im höhern Alter; viel zahlreicher erfolgt dessen Nachwuchs von dem häufig abfallenden und lange keimfähigen Samen nach oberflächlicher Abnutzung. Zwischen dichtem Heidekraute kann der Holzanwuchs entweder gar nicht, oder nur spindelig und schwächlich aufkommen und auch das ältere Holz nur dürftig bestehen. Kein Waldunkraut zehrt seinen Mitgenossen die nährenden Luftstoffe so begierig weg.

Läßt man die Heide veraltern, oder stark mit Vieh betreiben, so bessert sich darunter der Boden, zumal auf einem ihr von Natur nicht ganz angemessenen Standorte, und es erscheint hier und da wieder Moos, Gras, mitunter auch Nachwuchs edler Holzarten, zumal wo der Wind Laub einweht. Öfters wiederholte Abnutzung der Heide erschöpft endlich die Bodenkraft. Dagegen dient eine oberflächliche Abnutzung nach vorausgegangener vieljähriger Schonung, kurz vor Eintritt des Wiederanbaues, diesem als eine sehr förderliche Vorbereitung, indem dadurch der angesammelte Nahrungsvorrath schneller zersetzt und das junge Holz in seiner schwächlichen Altersstufe kräftiger genährt wird, wenn zumal die Bodenoberfläche inzwischen mehr zusammenwittern kann. Wo übrigens Heide wächst, waltet stets eine vorwiegende Bodenarmuth; der Hain- und Rodefruchtbau befaßt sich daher selten mit ver-

heideten Orten. Dabei hat die Heideasche unter allen Pflanzenaschen die geringste Düngkraft, und auf Heideboden schlägt die Aschendüngung stets am schlechtesten an.

1) Zur Vorbeugung gegen den Heidewuchs dienen die bekannten allgemeinen Maßregeln: Voller Schluß des Holzbestandes, Erhaltung eines kräftigen Bodenzustandes und Viehbetrieb.

In letzter Beziehung zeigt sich besonders die Schaftrift sehr nützlich, welche, in den ersten Tagen des Aufsprossens der Heide angewendet, diese in der Entstehung vertilgt, ohne daß die jungen Holztriebe etwas leiden, so lange Heidesprossen genug vorhanden sind, obschon die ältere Heide von den Schafen nur nothgedrungen angenommen wird. Daher kann Schaftrift hier die Kiefernschonungen von der Heide befreien, dort nicht, und dabei die Kiefernanwüchse hier beleben, dort vernichten.

2) Zur Beseitigung des bereits vorhandenen Heidewuchses wendet man an:

a) Das Absengen der holzigen dichten Heide. Man nimmt das begreiflich nur auf ausgedehnteren Heideflächen anwendbare Absengen bei trocknem, windstillem Wetter vor, am besten im März, wo die Heide noch saftlos ist, nachdem die Fläche zuvor mit einem 1,5 bis 3 m. breiten Streifen (feuerfesten Geräumte) umzogen, das Vorhaben öffentlich angezeigt und für zureichende Mannschaft gesorgt ist. Das Anzünden erfolgt an der Windseite; nur wo Gefahr zu fürchten ist, brennt man vor, d. h auf der dem Winde entgegengesetzten Seite einen 15 bis 30 m. breiten Heidestreifen erst mit kleinen Feuern, über die man stets Herr ist, ab und sichert damit die jenseitige Fläche. Bei windstillem Wetter kann man nun gegen den Wind fortbrennen; — oder man greift in breiteren Streifen nochmals vor, bis es keine Gefahr mehr hat, an der Windseite anzuzünden. — Beim Absengen der Heide verlodert allerdings viel Düngstoff und nachher heben die abgestorbenen Heidewurzeln den Humus vom Boden dermaßen ab, daß in trocknen Sommern nicht selten die freudigsten Holznach-

wüchse plötzlich kümmern und aussterben, wenn der Boden nicht weiter zubereitet worden ist. Die Bodenbearbeitung (z. B. das Pflügen) zum Holzanbau muß übrigens dem Brennen möglichst bald folgen, damit nicht viel an Asche und Düngstoff verloren gehe.

b) Das Abnutzen der Heide dient nicht allein zum Öffnen des Bodens für den alsbaldigen Holzanbau, sondern auch zum Befreien und Erhalten schon vorhandener Holzanwüchse. Haben diese freilich zu lange in der Heide geschmachtet, so leiden sie wohl von einer plötzlichen Freistellung, jedoch meist nur vorübergehend. Ist indeß die Heide zwischen dem jungen Holzwuchse schon überständig geworden und hat sich erst reichliches Moos dazwischen eingefunden, so erscheint es wenigstens bei Fichten rathsamer, sie nun noch zu schonen und vollends von selbst vergehen zu lassen, besonders auf einem, beiden Theilen nicht ganz zusagenden Standorte.

c) Zur Beseitigung eines dichten Heideüberzugs aus Anwüchsen ist das Abschneiden oder Abschärfen dem Ausrupfen sehr vorzuziehen und der baldige Frühling oder der Nachsommer die geeignetste Zeit. Denn man darf weder die Holzwurzeln aus ihrem Erdverbande reißen, noch die jungen Vorschläge abstoßen, noch den Boden zu einer Zeit entblößen, wo Frost oder Hitze schaden. Werden die entheideten Flächen vorübergehend mit Schafen betrieben, wenn eben die junge Heide wieder hervorsproßt: so kann dies Unkraut nicht leicht von Neuem überhand nehmen.

d) Bodenumstürzung und Fruchtbau. Dies Mittel findet freilich auf eigentlichem Heideboden selten Unternehmer, indem es keineswegs lohnend genug ist. Die unbedingten Rathschläge zu einer solchen Hülfe haben schon manchen forstlichen Fruchtbauer im Stiche gelassen.

§ 177. **Verhütung des Schaden von Heidelbeerkraut.**

Die Heidelbeere (Vaccinium Myrtillus, L.) ist unstreitig nächst den Filzgräsern das mächtigste, unzerstörbarste und schädlichste

Forstunkraut in dem Hügel- und Berglande, wo es eben seinen Standort findet, nämlich: kühle, dunstige Lage, mehr bindigen, frischen Boden und räumlichen oder blößigen Waldbestand. Hier treibt es viele Wurzelausläufer oberflächlich umher und bildet gewöhnlich einen ganz dichten, aus Wurzeln, Stengeln und Blättern bestehenden, nach unten mit Wildhumus reich durchsetzten Überzug, der sich auf flachgründigem Gebirgsboden förmlich fellartig abziehen läßt. Dieser schwindet nach dem völligen Abtriebe des Holzbestandes meist zusammen und dient dann einer andern Bodenbekleidung, Angergras oder Heide, zur Unterlage, bis die währenddeß ganz im Verborgenen fortlebenden Wurzelsprossen unter irgend begünstigenden Umständen abermals hervorbrechen, ihren alten unzerstörten Wurzelfilz wieder herstellen und den Boden von Neuem überziehen. Daher ihr unerwartetes Wiedererscheinen, wenn an solchen Orten der Waldbestand unvorsichtig gelichtet, alter Heidewuchs zerstört oder Streu gerecht worden ist.

Das Kraut an sich wird dem Holzwuchse weniger schädlich, als der auf dem Boden ausgebreitete dichte Wurzelfilz, dem außer der Fichte nicht leicht eine andere Holzart etwas anhaben kann. Nur mit Hacke und Feuer ist derselbe ganz vernichtbar. Hierzu läßt sich dieser Beerkrautüberzug im ausgewachsenen Zustande, wie kein anderer, von dem Erdboden rein abziehen und plaggenweis aufrollen. Nur wo dies Unkraut den Boden leicht bekleidet, wie in den norddeutschen Kiefernwaldungen, oder auf besserem lehmigen Boden, oder wo es eben entsteht und dabei dem Laub- oder Nadelabfalle stärker unterliegt, tritt es weniger bodenverschließend und schädlich auf. Dessen vorwiegende Humusansammlung ist etwas fruchtbarer als Heidehumus. Dieses bösartige Unkraut weicht übrigens keinem der sich von selbst darbietenden Begegnungsmittel, und es erfordert nicht selten Menschenalter, um ein Revier ganz davon zu befreien. Desto dringender ist der Forstwirth aufgefordert zu aller und jeder Vorbeugung.

1) Das einzig sichere Vorbeugungsmittel gegen das Heidelbeerkraut ist vollkommener Waldschluß mit gänzlicher Schonung

der Bodendecke an den gefährdeten Orten. Unter allen Baumarten widersteht ihm die Fichte am meisten, bedingt auch die Tanne und Buche. Eichen und Kiefern können sich dieses Gastes nicht leicht erwehren, wo ihm zumal der Standort zusagt. Von diesem hartnäckig herrschenden Unkraute müssen dem Forstwirthe selbst die kleinsten Sprossen, welche kaum bemerkbar unter der Laubdecke hervorblicken, zum Warnungszeichen dienen gegen alles unvorsichtige Durchforsten und Rechstreusammeln. Unausgesetzter Viehtrieb stört dasselbe mehr durchs Zertreten, als durchs Abbeißen; letzteres findet nur im Frühling statt.

2) Beim Anbau der mit Heidelbeerkraut ganz verwilderten Kulturflächen ist unbedingt die Pflanzung am sichersten. Entweder man plagget den Unkrautfilz Stück vor Stück ab, giebt dem Boden den mitabgehobenen Humus vor der Bepflanzung mittels Ausklopfens wieder zurück; oder man schuppt von dem Überzuge den oberen roheren Theil bis auf die unterste reinere Humuslage ab und pflanzt in diese Bodenhaut. Die sorgsame Pflanzung auf gereinigten und gut durchgearbeiteten Pflanzplatten ist dabei viel sicherer als die Löcherpflanzung; wird daneben der abgezogene Filz wieder umgekehrt auf die Pflanzplatte gedeckt: so wächst die Anlage in Folge dieser doppelten Bodenverbesserung auffallend freudiger. Fichtenpflanzung bewährt sich am meisten.

3) Zum Behuf der an sich minder empfehlenswerthen Ansaat sind verschiedene Bearbeitungsweisen im Gebrauch. Eine halbe Maßregel ist das platz- oder streifenweise Abplaggen und Umklappen des Beerkrautes; denn der noch unzerstörte Überzug mit dem aufgehäuften Abraume ist immer die Keimstätte neuer Fortpflanzung; die dazwischen geöffneten Samenbetten füllen sich dann häufig mit Heide. — Ebenso erscheint das in Vorschlag gebrachte Kurz- und Kleinhacken und Einarbeiten wenigstens in flachem, steinigem Boden ganz unausführbar, indem sich der mächtige Überzug gar nicht unterarbeiten läßt. — Zweckmäßiger ist das oben bei der Pflanzung angegebene breit-streifenweise Abschuppen des Überzugs bis auf die reinere Humuslage, in welche

dann die Saat eingerillt wird. Platzweise Saaten, die von allen Seiten vom Unkraute bedroht sind, wären ganz zu vermeiden.

4) Die Heidelbeerplaggen könnten auch eingeäschert und so als Düngmittel weiter verbraucht werden, obschon ihre Asche an Düngkraft der Rasenasche bei weitem nicht gleich kommt, wenn sie auch etwas besser ist, als die der Heide.

§ 178. Verhütung des Schadens vom Pfriemenkraut.

Die Besenpfrieme (Spartium scoparium. L.) liebt eine mildere, minder hohe Lage und einen tiefgründigen, lehmigen Boden, geht mit ihren weniger verzweigten Wurzeln meist gerade nieder und verschließt auch von außen mit ihren ruthenförmigen aufrecht stehenden Zweigen den Boden weit weniger als andere Unkräuter; sie gesellt sich sehr gern zur Eiche, namentlich im Nieder- und Hackwalde, weicht nur dem dichten Holzbestande und gänzlicher Bodenverarmung, erfriert aber in kalten Wintern sehr leicht und braucht dann einige Jahre, um sich wieder herzustellen. Dieses, selbst im dichten Vorkommen, fast nur den Kiefernschonungen bedeutend schädlich werdende Unkraut schützt und pflegt sogar in etwas dünnerm Stande viele jungen Holzpflanzen zwischen und unter sich, besonders Eichen und Fichten, ja selbst Buchen; mitunter tödtet es wohl eine, ihr zu nahe kommende Kiefernpflanze durch schraubenförmige Umschlingung ihrer Pfahlwurzel; auch beherbergt es forstschädliche Mäuse während des Winters.

Die Schaftrift thut der Pfrieme viel Abbruch und zwar meist ohne Gefahr für das dazwischen befindliche junge Holz, so lange noch annehmliche Pfriemenweide vorhanden ist, besonders zur Zeit der Blüthe und halben Fruchtreife. Auch können die dichten Wüchse leicht abgesengt werden. — Die gewöhnlichsten Mittel zur Begegnung der Besenpfrieme, wo sie eben mehr schadet, als nützt, sind: dichte Bestockung, fortgesetzter Aushieb während des Sommers, und im äußersten Falle Ausrottung mit der Wurzel. Gegen Überlassung des mannichfach nutzbaren Pfriemengesträuchs finden sich fast überall Leute zur freiwilligen Ausrodung.

§ 179. Verhütung des Schadens vom Himbeerkraut.

Die Himbeere (Rubus Idaeus, L.) erscheint gewöhnlich auf nahrungsreichem, mit Laub oder Nadeln stark bedecktem Waldboden, der zu plötzlich gelichtet oder seines Holzbestandes beraubt und dadurch in seiner forstmäßigen Humuszersetzung gestört worden ist. Die dann in der verfaserten Bodendecke schnell wuchernden Himbeerwurzeln treiben fortwährend neue Ausschläge, und dadurch bildet sich bald ein fast ganz geschlossener, hoher Bodenüberzug, der mehrere Jahre dauert, bis endlich die rohern Deckreste aufgezehrt und nun der Boden reiner, offener und gebundener ist, wo sich dann das Gras mehr und mehr einfindet. Das geschlossene Himbeerkraut verhindert jede volle Ansamung und hinterläßt nach seinem Eingehen stets eine nicht minder schädliche Vergrasung. Nützlich wird dasselbe den Wäldern nur dadurch, daß es die in Folge forstlicher Abtriebsfehler aus ihrem Zersetzungsverhältniß gerissenen, rohen Humusmassen rascher zu Ernährungsstoffen umwandelt.

Am sichersten beugt man diesem Verjüngungsübel vor: durch allmählige Vorbereitungshiebe mit Vieheintrieb, durch zeitige Abgabe der das Himbeerkraut vorzüglich begünstigenden, auch selbst der Verjüngung nachtheiligen zu starken Laub- oder Nadeldecke und durch hinlänglich dunkle Schlagstellung bis zum Eintritt des vollständigen Nachwuchses. Beim ersten Erscheinen dieses Unkrautes können die jungen Sprossen mit leichter Mühe den ganzen Sommer hindurch ausgejätet werden. Hat sich aber dasselbe vor der Waldverjüngung schon zum Herrn des Bodens gemacht: so läßt man den Ort eine Zeit lang stark mit Vieh betreiben, auch wohl das Kraut zu irgend einer Benutzung ausschneiden. Tritt die Besamung ein, wenn das Himbeerkraut noch zu dicht und schädlich ist, so greift man wohl zur Hacke, und wo der Anbau nicht verschoben werden kann, wählt man lieber die Pflanzung. Meist erheben sich die, wenn auch von vorn herein etwas dünner stehenden, Holzanwüchse später noch recht

kräftig aus den Himbeersträuchen. Das von den kurzsichtigen Waldpflegern den Armen oft so hart verpönte Durchstören dieser Sträuche nach Beeren befreit die darunter befindlichen Anwüchse im Nachsommer recht wohlthätig.

§ 180. **Verhütung des Schadens vom Graswuchse überhaupt.**

Die schädlichen Waldgräser erscheinen nach eingetretener Lichtstellung, theils auf frischem, kräftigem Boden in den gut gehaltenen Waldschlägen, als Hain= oder Futtergräser, theils auf trocknen, vermagerten Waldräumden, als Anger= oder Hungergräser. Kommen sie auch bei ihrem Entstehen nicht gleich zum Samentragen, so wurzeln und sprossen die meisten Arten doch immer weiter, und bald überzieht ein dichter, in jedem Frühling von Neuem aufsprossender Graswuchs die zu stark gelichteten Waldflächen, durchwurzelt den Boden in beträchtlicher Tiefe und macht sich zum Herrn des Platzes. Ein solcher Grasüberzug schadet dem Holzwuchse ungemein, besonders durch die arge Bodenverwurzelung, die stets um so mächtiger und schädlicher um sich greift, je trockner und ärmer der Boden ist. Kein Forstunkraut hindert die Holzwüchse so verderblich im An= und Fortwurzeln und erschwert alle und jede Waldzucht so unwiderstehlich. Der auch oberflächlich meist sehr dicht, ja filzartig werdende Graswuchs läßt von vorn herein den Holzsamen nicht zum Boden, überlagert und erstickt die zarten Holzpflanzen, entzieht ihnen die Feuchtigkeit, oder hält die schädliche Nässe zu fest, vermehrt nicht selten den Frostschaden beherbergt die Mäuse, umschlingt wohl auch die Wurzeln der frisch gesetzten Pflänzlinge in den aufgelockerten Pflanzstellen auf eine verderbliche Weise; ja mitunter hinterläßt er, wenn man ihn auch schon längst von außen wieder gedämpft hat, durch die unverweslichen Wurzelüberreste noch eine verderbliche Bodenverfaserung. Es giebt kein Forstunkraut, dessen Schädlichkeit ein oder der andere Graswuchs nicht theilt. Unverkennbar ist freilich auch, daß zuweilen eine dünne, wurzelarme, besonders unter dem Fuße des Weideviehes, den Boden milder, frischer und dadurch empfänglicher

zur Besamung macht, letztere gegen mancherlei Gefährdung bewahrt und den jungen Pflanzen zum Schutz gegen das Ausfrieren dient.

1) Die allgemeinen Vorbeugungs-Maßregeln gegen Vergrasung und Verangerung sind:

a) Voller Waldschluß bis zu eintretender Verjüngung, so daß das Gras dem Nachwuchse keinen Vorsprung abgewinnen kann.

b) Erhaltung der Waldbodendecke. Darunter wird das Gras nie Herr; besonders ist der Laubabfall das sicherste Schutzmittel gegen Vergrasung der Buchennachwüchse, das so Viele durch voreilige Schlaglichtung verscherzen.

c) Viehtrieb: der fortgesetzte Vieheintrieb ist fast unbedingt in jedem hohen Holzbestande bis zur Wiederverjüngung zu gestatten; nichts kann den Graswuchs mehr in Schranken halten und zuletzt selbst förderlicher für die Holzanzucht machen, als vorausgegangene Viehweide.

d) Möglichst rasche Verjüngung. Der Wiederwuchs muß der Schlaghauung auf dem Fuße folgen und somit dem Grase durchaus keinen Vorsprung lassen.

2) Als allgemeine Vertilgungsmittel dienen:

a) Vieheintrieb. Er ist unbedingt anwendbar und nützlich auf allen Waldblößen und Räumden bis zum eintretenden Anbau. Nur loser Sand und erschöpfter Kalk (besonders Kalkgehänge) bedingen hier und da eine Ausnahme, soweit die ihnen unentbehrliche Grasnarbe gefährdet ist. — Ebenso kann in vielen Fällen der Schweineeintrieb die zu dichte Grasnarbe nützlich zerstören. Selbst ein vorsichtiges Aushüten der jungen Schonungen, zumal im Nachsommer und Herbste, bei trocknem Wetter ist öfters zu gestatten und fast ganz unbedenklich in den Fichtenanwüchsen.

b) Zeitiges und vorsichtiges Ausgrasen der Schläge und Schonungen, wo eben nicht mit Weidebetrieb anzukommen ist.

c) Vor- und Zwischenfruchtbau ist das äußerste und

gegen eigentliche Vergrasung eins der empfehlenswerthesten Mittel, wofern die Localverhältnisse dessen Anwendung gestatten.

d) Die gewöhnliche Bodenbearbeitung zur Saat kann dem Graswuchse nicht wohl begegnen; ja durch eigentliche Auflockerung wird sogar die Macht der Wuchergräser ganz ausnehmend gehoben. Am sichersten bleibt unter allen Verhältnissen die Pflanzung. — Übrigens liefert der Grasrasen die wirksamste Rasenasche beim Einäschern.

§ 181. **Verhütung des Schadens von Haingräsern insbesondere.**

Unter der Collectivbezeichnung Haingräser fassen wir hier alle diejenigen Grasarten zusammen, welche sich durch flache, breitere, saftiggrüne Blätter auszeichnen, mehr auf tiefgründigem, bindigerem, frischem, kraftvollem Boden vorkommen und sich daher vorzugsweis auf fruchtbaren Schlägen, Blößen und Mähflecken der Waldungen einfinden. Die wichtigsten derselben sind: Einige Rispengräser, Poa sudetica und nemoralis, das Knauelgras, Dactylis glomerata, die Waldhirse, Milium effusum, das wollige Honiggras, Holcus lanatus, die Waldzwenke, Brachypodium sylvaticum, das Perlgras, Melica nutans, das Ruchgras, Anthoxanthum odoratum, das Kielgras, Koeleria cristata, die Rasenschmiele, Aira cæspitosa, einige Schwingelarten, Festuca gigantea, aspera, die weiche Trespe, Bromus mollis ꝛc.; auch einige Waldsimsen z. B. Luzula albida, und Carexarten z. B. Carex sylvatica, cæspitosa sind hierher zu zählen. — Diese Haingräser sind minder schädlich, verfilzen den Boden weniger, haben sogar anfangs, bei noch leichter, dünner Begrünung manchen Nutzen, und werden erst bedrohlich, wenn sie in einen eigentlichen Überzug ausarten. Sie sind die Hauptbegleiter der Buchen- und Fichtenwaldungen auf frischem Boden und erheischen darnach verschiedene Vorbeugungs- und Vertilgungsmaßregeln:

1) Bei der Buchenverjüngung auf graswüchsigem Boden empfiehlt sich:

a) Ganz allmählige und vorsichtige Vorbereitung

mit fortgesetztem Vieheintrieb. Daneben darf man wohl eine mäßige Bodenentkräftung, kurz vor der Verjüngung, durch vorsichtige Laubabgabe wagen, wenn eben üppiger Graswuchs zu befürchten ist; nur muß man dieselbe auf die noch unverwesten Schichten beschränken und nicht bis zur Entkräftung treiben. Stellt sich inmittelst die leichte Begrünung ein, zwischen welcher die Ansamung noch Platz genug findet, so schützt solche den Samen, hält den Boden milder und frischer, läßt das Laub nicht verwehen und ist daher in jedem Betracht erwünscht.

b) Hat man es schon mit vergrasten Partien in den Vorbereitungs- und Besamungsschlägen zu thun, und reicht der Schweineeintrieb zur Zerstörung der Grasnarbe und zuträglichen Öffnung des Bodens nicht aus: so wendet man das schollenweise Umbrechen zur Zeit der Besamung, nach vorheriger Abnutzung des Grases, an; dies zerstört den Grasüberzug und giebt den einfallenden Bucheln und Eicheln in den derben, schräg an einander gestellten Schollen genügenden Haft zum Anwurzeln.

c) Dunklere Besamungsschlagstellung. Auf dem kräftigen Boden leiden die jungen Anwüchse von dem Besamungs- und Schirmbestande weniger, als von dem freigestellten Graswuchse eben zu befürchten wäre. Im Gegentheil unterstützen sich der kräftige, haftbare Boden, der schützende Baumschirm und das durch diesen dünn gehaltene Haingras gegenseitig so, daß sie zusammen die förderlichsten Verhältnisse an der Wiege des jungen Buchennachwuchses darbieten.

d) Langsame und vorsichtige Nachhauungen, welche hier der Anwuchs nicht nur ohne Nachtheil erträgt, sondern die ihm sogar, wegen des einbettenden mütterlichen Laubabfalles, noch pflegend zur Seite stehen.

2) Beim Anbau der zu starkem Graswuchs geneigten Flächen bewähren sich ganz besonders dunklere Schirmschläge mit rechtzeitigem Nachhiebe, wofern eben gesäet werden soll. Dadurch werden die Haingräser ohne Benachtheiligung des jungen Holzanwuchses,

in den ersten Jahren mehr zurückgehalten, letzterer gewinnt den Vorsprung und ist überdies gegen den hier so häufigen Frostschaden mehr geschützt.

3) Haben dagegen die Kulturflächen bereits eine dichte Närbe von Haingräsern, so wendet man entweder:

a) den vorübergehenden Vorfruchtbau (besonders Hackfruchtbau) an, der den Haingraswuchs am sichersten bewältigt, hier meist auch ein lohnendes Feld findet und nur nicht bis zur Bodenerschöpfung fortgesetzt werden darf; oder man greift

b) zur Pflanzung, auf sehr feuchtem Boden selbst zur erhöhet gestellten Sattel- und Hügelpflanzung.

§ 182. Verhütung des Schadens von Angergräsern insbesondere.

Angergräser nennen wir, im Gegensatz zu den Haingräsern diejenigen Grasarten, welche mit zusammengerollten, haarförmigen oder doch ganz schmalen, trocknen, meist gelblichen oder röthlichen Blättern versehen sind, wie sie mehr auf flachgründigem, trocknem, verhärtetem, stets kraftlosen, ausgehagertem und humusarmen Boden verkommen. Dahin gehören hauptsächlich: Verschiedene Windhalmarten Agrostis vulgaris, canina; die meisten Schmielenarten, Aira flexuosa, canescens; einige Schwingelarten, Festuca canina, rubra, duriuscula, heterophylla; das gewimperte Perlgras, Melica ciliata; das weiche Honiggras, Holcus mollis, das Borstengras, Nardus stricta, die sterile Trespe, Bromus sterilis u. A.

Alle Angergräser durchwurzeln die alten, verlegenen Blößen, Schläge und Schonungen dicht, tief und pelzartig und sind ohne allen Zweifel das schädlichste und hartnäckigste Unkraut der Wälder. Ein solcher Grasüberzug entwickelt sich schnell, läßt keine Holzpflanze aufkommen und benachtheiligt sogar unverkennbar die Bewurzelung schon vorhandener Bäume. Er wuchert und schadet um so mehr, je trockner oder näßlicher und je ärmer der Boden ist.

Die gegen die Verangerung zu ergreifenden Maßregeln bilden mehrfach den Gegensatz zu denen gegen die Vergrasung:

1) Bei der Buchenverjüngung ist zwar auch die dunklere Haltung der Besamungsschläge bis zu angeschlagener Besamung unerläßlich, diese aber bedarf der sorgfältigsten Hülfe durch raschen und starken Betrieb der Nachhauungen, um die noch im Boden ruhende Kraft schleunigst zu Gunsten des Nachwuchses zu wecken; denn das Angergras ist in der nunmehr eingetretenen Schlagstellung doch nicht mehr zurückzuhalten, und seine Macht kann nur durch rasch eintretende volle Bestrahlung gebrochen werden.

Der nahrungslosere Boden, der diesen noch mehr aushagernde lichtstehende Oberbaum und das unter diesem erst recht verderblich werdende Angergras vereinigen sich hier zu den allerungünstigsten Bedingungen für den jungen Nachwuchs. Daher der Lichtungsstreit zwischen den Buchenzüchtern. Der Eine vertheidigt, in der Frostlage auf Haingras stehend, die längere Dunkelhaltung; der Andere, in der Sonnenlage auf Angergras, die frühere Lichtung, und Beide sind von Einseitigkeit bethört.

2) Beim Neuanbau der zur Verangerung geneigten Flächen ist aus denselben Gründen die Anwendung von Schirmschlägen viel weniger zu empfehlen, ja meist bedenklich. In der Schirmschlagstellung, mit ihren unvermeidlichen Einstrahlungslücken, wuchern gerade die Angergräser am meisten, während der junge Holzanwuchs hier ganz vorzugsweis der atmosphärischen Befeuchtung bedürfte und daher unter den Schirmbäumen verschmachtet.

3) Für die bereits verangerten Flächen bleibt unbedingt die Anpflanzung des genügsameren Nadelholzes das einzig sichere Kulturverfahren. Selbst in den Laubwaldungen, wo eine solche Verangerung überhand genommen hat, bringt es der Geschickteste kaum wieder zu einem vollen Bestande ohne Zuhülfenahme beiständiger Nadelholzeinmischung.

4) Der Zwischenfruchtbau, als Vorbereitung zur Holzkultur, findet auf dem verangerten Boden schon ein mehr beschränktes und viel weniger lohnendes Feld. — Hier und da schuppt

man auch den mächtigen Graswuchs zur Einäscherung ab und durchhackt dann die Verwurzelung, besonders zum Behufe der Anpflanzung.

§ 183. Verhütung des Schadens von Haftmoosen.

Wie bei den Gräsern, so scheiden wir auch bei den Bodenmoosen zwei forstwirthschaftliche Hauptgruppen unter den Namen Haftmoose und Deckmoose.

Die Haftmoose stehen in dichtem Schlusse stammartig aufrecht, wurzeln in den Boden hinein und bilden auf solche Weise einen fest haftenden, fizartigen Unkrautüberzug. Fichten und Haftmoose sind stets natürliche Standortsgenossen, besonders auf Thonboden. Übrigens erscheinen sie je nach dem Bodenzustande und den Moosgattungen in zweifacher, sehr beachtenswerth verschiedener Weise.

1) Die sog. Wassermoose, auch Bärenmoose genannt, hauptsächlich der Gattung Sphagnum angehörig, überlaufen mehr nackte, bindige und näßliche Bodenstellen, zuerst als ganz kurze Moosnarbe, schließen und heben sich dann nach und nach zu dichten Klumpen, oft wie Bärenfelle, und verbreiten sich nachher unter begünstigenden Umständen, besonders in mehr verflachten, dumpfigen, feuchtkalten Lagen, auf thonreicherm Boden zu einem gedrängten Moosfilze, der die Nässe begierig aufnimmt und schwammartig hält, immer höher und dichter wird, zuweilen wohl eine gänzliche Versumpfung erzeugt und in solchem Überhandnehmen allen weitern Holznachwuchs unmöglich macht, führen Ort und Zeit nicht eine Ansiedelung von Fichten zufällig herbei. — Wo in einem die Nässe mehr haltenden Waldorte bedeutende Anfänge dieses Haftmooses sich zeigen, oder die Bodendecke noch Reste von früherm Moosfilze enthält, oder die Bäume mit ihrem Wurzelstocke ungewöhnlich hoch über der Bodenfläche stehen, oder vielleicht auch Spuren von frühern Abgrabungen sich finden: da ist ganz besondere Vorsicht nöthig, damit der Waldabtrieb dieses Übel nicht von Neuem veranlasse; denn nur ununterbrochner Waldschluß ver-

mag dasselbe dort in Schranken zu halten. An solchen Orten darf kein Holzbestand eher gänzlich weggenommen werden, bis der Nachwuchs wieder Herr vom Boden ist. Der Anbau unter Schirmbäumen erscheint hier als Regel, und im Fall eine längere Lichtstellung bedenklich und Versumpfung schon im Entstehen wäre, wendet man die Wiederanpflanzung auf flach erhöhten Satteln ohne Weiteres an, mit Allem, was zur Abstellung der schädlichen Nässe dient. Beim Stockroden, wenn man dasselbe nicht lieber ganz unterläßt, ist wo möglich jede Vertiefung sorgfältig wieder auszufüllen. Die angerathene Abnutzung solcher Moose zu Streu und Düngung unternimmt Niemand, der ihren geringen Werth zu diesem Behufe kennt; weit nützlicher verwendet man sie beim Hochbaue als unvergängliches Bindemittel der rohen Erdmassen.

2) Die Haftmoose, überwiegend aus der Gattung Polytrichum, erscheinen mehr unter hohem Holzbestande, auf bindigem frischen Boden und in dumpfen Lagen; sie kommen hier selbst an sonst trocknen Einhängen der Schattenseiten nicht selten vor, weichen jedoch nach erfolgtem Abtriebe der völlig frei einwirkenden Sonne und Luft von selbst. Eine mäßige Benarbung des Bodens mit solchen Haftmoosen zeigt sich öfters der Ansamung von Fichten, Tannen, sogar auch von Buchen auffallend günstig, und man findet darunter viel nahrhaftern Humus, als unter den Deckmoosen. Wer Besamungsschläge von Fichten oder Tannen aufmerksam durchwandert, wird staunen über die Fülle und Freudigkeit der Naturanwüchse zwischen den Anfängen des Haftmooses; es wird ihm nicht entgehen, daß in den Fichtenansaaten, besonders auf sandartigem Boden, diejenigen Pflanzen am kräftigsten und sichersten aufsprossen, zwischen welchen sich mit ihrem Entstehen Haftmoos eingefunden, das sie schützt gegen Sonnenbrand und Barfrost.

§ 184. Verhütung des Schadens von Deckmoosen.

Die Deckmoose, auch Ast- und Polstermose genannt, angehörend vorzugsweis der Gattungen Hypnum, breiten sich feder-

oder astartig über den Boden und bilden eine leichte, wurzellose Bodendecke, der die Natur mancherlei Bestimmungen gab, welche der Waldzucht offenbar mehr nützen als schaden. Wir führen diese Moosgattungen hier nur mit an, um den forstlichen Gegensatz zu den Haftmoosen mehr hervorzuheben, obschon sie keineswegs zu den Unkräutern gehören, sondern als einzig lebender Theil der Waldbodendecke auftreten. Hauptsächlich soll das Deckmoos den Boden im Innern mild erhalten, die Verwesung der Baumabfälle fördern und dem Graswuchse mit begegnen. Dasselbe wird der Waldung eigentlich nur dann schädlich, wenn es Insekten und Mäuse beherbergt, oder in zu großer Anhäufung die Bodenthätigkeit äußerlich hemmt. Der Nachzucht schädet es aber weit mehr durch die taube Faserunterlage, welche jede gesunde Anwurzelung des Samenabfalles verhindert. Daher das Kümmern aller jungen Holzanwüchse in der vollen Moosdecke. Entschieden giebt dies Moos wohl eine gute Decke für die darunter befindlichen Wurzeln, aber stets eine schlechte Unterlage für jede Ansamung.

Das während der Wachsthumszeit des Bestandes hier und da wohl zu dick sich anhäufende Deckmoos läßt man von den Streubedürftigen, am besten im Nachsommer, nur mäßig durchrupfen, sowie aber die Waldverjüngung herannaht, muß die Empfänglichkeit des Bodens auf geschickte Weise vorbereitet werden. Von einer noch vollen Moosdecke giebt man nun mindstens den obern, grünen Theil ab und setzt inzwischen, bei noch voll gehaltenem Kronenschlusse, die untere Faserlage der raschern Verwesung aus, wofern nicht eben durchsprossendes Unkraut, frühere Schwächung der Bodendecke, oder vorkommender Kalkboden deren Erhaltung noch bedingt. Das Hindurchbrechen einzelner Grassprossen zeigt den nahenden Empfänglichkeitszustand an, der jedoch hier leicht in Verangerung übergeht.

Hierher gehört auch die Hungerflechte (Cenomyce rangiferina), das sog. weiße Moos, womit sich der in ganz erschöpftem Zustande befindliche Boden zuerst wieder deckt, und zwar am häufigsten, wo der Ort an Winternässe und Sommertrockniß leidet.

Den gar übeln, allen Moosen eignen Wechsel der Feuchtigkeitszustände findet man hier im höchsten Maße, indem sich diese Hungerflechte vom Herbst bis zum Frühling mit Nässe zu Sumpf überfüllt und im Sommer so vertrocknet, daß sie unterm Fußtritte zusammenbricht. Daher kommt es, daß darin fast alle jungen Holzanwüchse schon im Entstehen ihr Grab finden. Diese, den Boden nach und nach wieder kräftigende Decke muß bis zum Holzanbau streng geschont, dann aber von jedem sorgfältig anzubringenden jungen Pflänzchen hinlänglich abgerückt werden, ohne jedoch den Boden weiter zu entblößen. Schadet, wie es scheint, die Nässe mehr als die Trockniß, so könnten Sattel- oder Hügelpflanzungen wohl noch am besten gelingen.

§ 185. Verhütung des Schadens von bedingten Forstunkräutern.

Die vielen andern, weniger in geschlossenen Massen, als vereinzelt, und dann nur gruppenweise vorkommenden holz- und krautartigen Kleingewächse des Waldes können als Unkräuter der Waldzucht nur dann schädlich werden, wenn sie zufällig in größerer Menge beisammen erscheinen und das junge Zuchtholz fleckweis im Anwachsen hindern. Unterläßt man die Anwendung der, den herrschenden Unkräutern begegnenden, allgemeinen Wirthschaftsmaßregeln nicht, so werden auch die minder schädlichen mit in Schranken gehalten. Die meisten davon gereichen indeß der Holzerziehung unter gewissen Umständen auch wieder zum Vortheil, und manche sogar können mehr nützlich als schädlich werden.

1) Der Wachholder (Juniperus communis) und die Hülse (Ilex aquifolium) greifen zwar, von dem Viehe weniger angegangen, auf offenen Waldräumden in lichten Hutwäldern und räumlichen Beständen einigermaßen um sich, jedoch weichen sie dem Abhieb und Holzanbau ohne Widerstand. Man zieht es jedoch meist vor, ihre vielfache Verbesserung des Bodens und Schützung der Holzanwüchse beim Anbau zu benutzen. Die auf Weideflächen in solche Büsche hineingesetzten Pflänzlinge sind gegen den Verbiß

mehr geschützt und wachsen viel sicherer an, wofern ihnen das Gewürzel nicht schadet.

2) Schlehendorn (Prunus spinosa) und Hartriegel (Cornus mascula) verschließen und durchwurzeln den Boden, besonders auf näßlichen Flecken, äußerst schädlich für den Holzanwuchs. Beiden ist schwer zu begegnen; selbst das Ausroden sichert nur selten eine Pflanzung auf die Dauer. Ein voller Baumschluß beugt diesen Übelständen am sichersten vor; Eichenpflanzungen halten sich zwischen dem Hartriegel der Flußwaldungen, Fichtenpflanzungen aber zwischen dem Schlehendorn der Hochlagen noch am besten. Die Fichten dürfen nur nicht in Büscheln gesetzt sein.

3) Waldbrombeeren (Rubus fruticosus), Wildrosen (Rosa sylvestris, canina, rubiginosa etc.), Weißdornen (Crataegus oxyacantha) und dergl. kommen in der Waldung gewöhnlich zu vereinzelt vor, um einem zureichenden Wiederanwuchse im Wege zu stehen; sie nehmen sogar manche edle Holzpflanze, besonders in der Mittelwaldung, gegen Wind, Wild und Weidevieh sichtbar in Schutz. Werden sie hier wirklich schädlich, so läßt man sie einige Jahre vor der Schlaghauung aushauen und dann durch eingetriebene Schafe weiter verbeißen. Gedankenarme Forstleute lassen sich hierbei leicht vom Scheine verführen.

4) Der wilde Hopfen (Humulus lupulis) überläuft auf dem kräftigen Niederungsboden (besonders im sog. Lehmbruch) nicht selten ganze Schläge, unterdrückt Alles um sich her, umschlingt selbst höhere Holzwüchse und zieht sie nieder und bringt mitunter sogar das aufbereitete Holz noch ins Verderben. Diesem lokalen Unkraute läßt sich wohl nicht anders begegnen, als durch dunkle, möglich volle Haltung des Waldes; umschlingt dasselbe hochstämmige Heisterpflanzungen u. dergl., so beseitigt man es am einfachsten durch Abschneiden des Stengels unten am Boden.

5) Fingerhut (Digitalis purpurea), Tollkirsche (Atropa Belladonna), Eberich (Carlina ácaulis), Taubnessel (Galeopsis Tetrahit), sowie viele andere für Unkraut gehaltene Waldkräuter verschließen den Boden selten ganz und gar; sie könnten

nöthigenfalls ausgejätet, oder während der Blüthe abgeschnitten werden, indem das Weidevieh die meisten davon nicht annimmt.

6) Die Kreuzwurz (Senecio vulgaris etc), das Johanniskraut (Hypericum perforatum), die Goldruthe (Solidago virgaurea) und andere annuelle Schlagpflanzen müssen hier zwar genannt werden, man würde sie aber mit offenbarem Unrecht unter die eigentlichen Unkräuter zählen; sie beschirmen den Boden, halten ihn mild, beschleunigen die Zersetzung der rohen Waldabfälle und schützen sogar die junge Holzsaat meist sehr wohlthätig gegen Wind und Sonne und gegen den frühen Andrang des Grases.

7) Die Farrenkräuter (bes. Aspidium, Pteris und Polypodium) sind selten die Ursache des auf ihrem Standplatze befindlichen dürftigen Holzwuchses, sondern, wie dieser, die Folge der ursprünglich schlechten Bodenbeschaffenheit, die wohl öfters nach vorausgegangener oberflächlicher Abnutzung des Farrenkrautes durch mengendes Einarbeiten der von diesem oft reichlich angesammelten Wildhumusmassen in den gewöhnlich feuchtkalten Boden verbessert werden könnte.

8) Die mancherlei Sumpfgewächse gehören ebenfalls nicht zu den Forstunkräutern, weil auf dem von ihnen eingenommenen Sumpfe ohnehin kein Holz wachsen kann; nach der Entwässerung und Niedersetzung verschwinden sie aber von selbst, zumal wenn der trocken gelegte Sumpfboden dem Holzanbau unterliegt.

IV. Schutz der Waldungen gegen Wetterschaden.

§ 186. Forstschädliche Witterungseinflüsse.

Die Waldwüchse leiden in jedem Alter von verderblich wirkenden Witterungseinflüssen, besonders von Frost, Hitze, Wind

und andern schädlichen atmosphärischen Einwirkungen. Das Entstehen solcher Unwetter liegt zwar außer dem Bereiche menschlicher Macht; aber wir müssen dem Eindringen dieser Übel in unsere Wälder vorbauen und dadurch den Schaden so viel als möglich abwenden. Das kann jedoch nur mittelbar geschehen; denn in dem großen Walde ist kein anderer Schutz und Schirm gegen schädliche Witterungseinflüsse anwendbar, als der, den sich die Bäume unter einander selbst geben können. Der Wald ist mithin an allen Orten und zu allen Zeiten so zu stellen und zu halten, daß alle seine Theile den schädlichen Wirkungen des Luftkreises mit gegenseitiger Schutzleistung im Ganzen widerstehen. Jeder Wuchs muß an sich kräftig und standhaft sein; ein Stamm muß den andern schützen, ein Bestand den andern; die zarte Jugend muß durch das kräftige Alter beschirmt werden; ja selbst die Waldabfälle und Kleingewächse sind mit als Schutzmittel zu gebrauchen.

A. Verhütung des Frostschadens.

§ 187. Schädlichkeit des Frostes überhaupt.

Der Frost wirkt dreifach verderblich auf die Holzgewächse. Einmal schwächen und verletzen die sogenannten Spätfröste, meist nur als Frühlingsreife und erkältende Dünste, die zarten, saftigen Maitriebe mit ihren Knospen-, Blätter- und Blüthenbildungen, tödten auch wohl junge Holzpflanzungen gänzlich und hindern selbst ältere Wüchse im Gedeihen. Zweitens treibt der Barfrost den Boden auf, zerbröckelt dessen Oberfläche und reißt die jungen Pflanzen aus ihrem Erdverbande. Drittens sprengt der starre Winterfrost die Bäume und macht das Holz schadhaft, trifft zuweilen auch unreife Wüchse, so daß sie gänzlich verderben.

§ 188. Vorbeugung gegen die Spätfröste.

Die während des Frühlings erscheinenden Mai- oder Spätfröste, welche die eben hervorsprossenden zarten Holzpflanzen und

Triebe bald völlig abtödten, bald durch bloße Erkältung zurücksetzen, herrschen ganz vorzüglich in den zuglosen Vertiefungen und an Plätzen, wo kalte Dünste sich einlegen oder angetrieben werden, zumal durch die scharfen Ost- und Nordostwinde. Sie sind um so häufiger, mächtiger und ausgebreiteter, je mehr ausdünstende Sümpfe und Gewässer in der Nähe sich befinden, je weniger Oberflächenneigung und Dunstabzug der Ort hat, je mehr die Bodenkraft mangelt, zumal bei dichtem, die Nässe haltendem Unkrautüberzuge, je höher die Wärme am Tage steigt, je frühzeitiger die Holzgewächse treiben, je schutz- und schirmloser dieselben stehen und namentlich den scharfen Ost- und Nordostwinden exponirt sind.

Ein darauf geübtes Auge wird solche Frostlagen im Walde, wo die Dünste auch zuweilen am Tage sichtbar haften, leicht an der Ortsbeschaffenheit, besonders der Bodenausformung, erkennen. Der vorhandene Holzwuchs giebt davon nicht minder untrügliche Kennzeichen, nämlich: gedrückte, kurze Stammformen mit verstruppten oder abgestumpften Gipfeln und Zweigen, nicht selten voller Flechten; dürftige Belaubung und rauhe, schorfige Rinde; das Vorwalten härterer Holzarten, namentlich der Hainbuchen, daneben öfters ein krankhafter Bodenüberzug von Moos, dünnem Heidelbeerkraute, schlechtem, borstigem Grase, schwärzlicher Heide u. s. w.

Dieses Übel, das den Wäldern durch Störung des Wachsthums, besonders in der ersten Lebensperiode, so ausgedehnt fühlbaren Schaden zufügt, wirkt meist schleichend, und wurde daher noch viel zu wenig beachtet; öfters ist es die einzige Ursache, warum manche Junghölzer verkrüppeln, und manche, auf derselben Stelle längst einheimische Holzart gar nicht wieder aufzubringen ist, warum nicht nur in manchen Jahren, sondern auch an manchen Orten der Höhenwuchs so auffallend zurückbleibt, keine Besamung gedeiht u. s. w. Dem Forstwirthe stehen folgende, ziemlich sichere Mittel zu Gebote, dieses Übel der Wälder, wenigstens mit der Zeit, mehr oder minder abzustellen:

1) Im Allgemeinen sind:

a) Zunächst Versumpfungen, soweit möglich und zuläßig, innerhalb des Waldes trocken zu legen und alle Gewässer auf dem kürzesten Wege abzuleiten, um die schädlichen Dünste, das Mittel, wodurch die Spätfröste schaden, zu vermindern. Mancher Teich in verschlossenem Kessel oder Winkelthale schadet dem Holzwuchse seiner Umgebung weit mehr, als die in ihm gezogenen Fische eintragen.

b) Weiter ist in die vertieften Frostlagen mehr reinigender Luftzug zu bringen, vornehmlich durch Offenhaltung der Thäler. Die offenen Wiesengründe der Wälder sind die besten Frostableiter; mit einer einzigen, den Thalzug sperrenden, unbedeutenden Holzanlage kann man dem künftigen Wohlbefinden der Waldung im obern Thalgebiete ganz unglaublich schaden. Ebenso nachtheilig sind die Lückenschläge in dunstigen Lagen.

c) Da, wo die Dünste schädlich eindringen, wie am Rande zugloser Wiesengründe, oder wo die Frühlingsfröste von scharfen Ost- und Nordostwinden vermehrt werden, ist ein Vorstand zu halten, oder ein Frostmantel zeitig anzulegen zum Schutze der Anwüchse für die Zeit, so lange sie noch nicht über die örtliche Frosthöhe hinaus sind.

d) Unter allen Umständen muß man die Bodenkraft zu heben und zu erhalten suchen. Wie die junge Feldfrucht auf dem kraftvollen Lande dem Froste widersteht, während dicht daneben auf dem minder gedüngten Acker Alles erfriert, so ist das im Walde der gleiche Fall.

e) In Frostlagen sind nur solche Holzarten nachzuziehen, die weniger vom Frühlingsfroste leiden. Hier wählt man Hainbuchen, Wintereichen, Eschen, auch wohl Bergahorne, Erlen und äußersten Falles Birken; von Nadelholz vorzüglich Kiefern, und zwar soviel als thunlich in geeigneter Vermischung; Fichten müßten dort wenigstens angepflanzt werden; Tannen und Buchen gehören gar nicht hierher.

f) Kein Holzaufwuchs dürfte den Dünsten und Fröſten eine

Lücke darbieten, und auch der heranwachsende Holzbestand wäre in gleichmäßigem Schlusse zu halten.

g) Man halte während der ganzen Verjüngungszeit den Graswuchs und alle Unkräuter zurück, welche den Frost begünstigen und den Holzwuchs nur irgend schwächen können. — Ebenso sind Wild und Weidevieh von den erfrorenen Wüchsen möglichst abzuwehren, damit wenigstens die Nachtriebe sich ungestört zu entwickeln vermögen.

2) Bei der natürlichen Verjüngung insbesondere halte man in den vom Frost gefährdeten Lagen auf dunklere Schlagstellungen, lüfte und lichte, wo es der Nachwuchs nur irgend verträgt, ganz allmählig und verschiebe auch die Räumung so lange, bis das junge Holz bei vollem Schlusse erst diejenige Höhe gewonnen hat, worin die Gipfel von dem Froste weniger erreicht werden können. In solchen Dunstlagen halten sich die Anwüchse überhaupt unter dem Baumschirm länger und besser, insofern es ihnen dort nicht leicht an Feuchtigkeit mangelt. — Auch sei man hier nicht zu voreilig mit dem Aushiebe vorwachsender Weichhölzer und etwaiger Stockausschläge*). In besonders gefährdeten Lagen ist der Plentarbetrieb der gewöhnlichen Hochwaldverjüngung vorzuziehen.

3) Beim Anbau ist:

a) In den gefährdetsten Lagen der Nachwuchs wo möglich zu beschleunigen und daher die Pflanzung der Ansaat im Allgemeinen vorzuziehen.

b) Die Ansaat womöglich nur unter Schirm vorzunehmen. Oberbäume dienen allen zarten Holzanwüchsen zum vorzüglichsten Schutzmittel gegen die Spätfröste, indem sie ihre Schirmfläche trockner halten, die Nebel nicht niederlassen, den erkältenden Luftzug mäßigen, den Wärmewechsel mildern und die Wärmeausstrah-

*) Kommen in solchen Buchenschlägen feuchte Einsenkungen (Erlenbrücher ꝛc.) vor, so holzt man hier den Bestand nicht eher ab, als bis der umgebende Buchenanwuchs über die Frostgefahr hinaus ist, damit sich nicht von solchen Frostkesseln aus die erkältenden Dünste weiter verbreiten.

lung des Bodens verhindern, so daß die jungen Nachwüchse unter ihnen frostfrei und sicher stehen. — Dabei darf jedoch in Frostlagen der freie untere Luftzug nicht fehlen, um die erkältenden Dünste fortzutreiben und die belebende Lufterneuerung zu unterhalten. Demgemäß räumt man zu seiner Zeit hier das unbrauchbare niedere Gestrüpp weg und schneidelt die Schirmbäume bis zur geeigneten Höhe.

c) Ist jedoch ein, dem Anbau vorausgehender, kahler Abtrieb wirklich nöthig, so sind ganz schmale Hiebe zu führen und so zu legen, daß ein gelinder Windzug den Anhieb bestreicht. Dabei sind ebensowohl die kleinen, den Frost begünstigenden Lückenschläge, als noch mehr die sehr ausgedehnten Schlagflächen zu vermeiden; anderseits dagegen ist eine öftere Schlagaussetzung von Nutzen.

d) Übrigens schützt man die Holzansaaten gegen die Spätfröste noch insbesondere: durch Unterlassung der Saaten im Herbste und Verschiebung derselben ins Frühjahr; durch Spätsaaten überhaupt, durch genugsames Einbringen des Samens, besonders unter eine milde nährende Decke, wohl auch durch schneller aufwachsendes Zwischenholz, oder Voranbau von Birken, Kiefern u. dergl. m.

e) In Saat- und Pflanzschulen wende man überdies eine zeitweise Bedeckung der Sämlinge mit Reisig, oder schützende Schirme, namentlich bei den zarteren Buchen und Tannen an*).

§ 189. Vorbeugung gegen den Barfrost.

Das forstschädliche Auffrieren des Bodens verheert manchen jungen Anwuchs, indem das beim Gefrieren der Erdfeuchtigkeit strahlenförmig aufschießende Eis die Bodenoberfläche auftreibt und die noch minder bewurzelten Holzpflänzchen aus ihrem Erdverbande reißt. Am meisten leiden davon die einjährigen Sämlinge. Zuweilen werden aber auch selbst frisch gepflanzte, ja sogar mehrjährige Holzanwüchse vom Froste wieder ausgehoben, wenn der Boden ihnen nicht genug Haft giebt. Dieses Übel zeigt sich um

*) Vergl. Burckhardt, Aus dem Walde, IV. Heft S. 67.

so mehr, je feuchter ein Ort an sich ist, wie das Moorland; je weniger Abfluß die Winternässe findet, wie auf der Ebene, und je weniger der Boden die Nässe durchläßt, wie der reinere Thonboden, oder breiartig aufweicht, wie der Kalkboden; je mehr der natürliche Oberflächenzustand zerstört wurde, wie durchs Auflockern, besonders aber, je mehr es an Humusdecke und anderer schützender Bodenbekleidung mangelt, wie auf dem bloßgelegten Mineralboden. Gebirge, wo der Schnee länger liegen bleibt, Berggehänge, an denen die Feuchtigkeit weniger haftet, grandiger und sandiger Boden, welcher das Wasser leichter durchläßt, auch eine festere Bodenoberfläche, die dasselbe weniger annimmt, sind mehr befreit vom Barfroste. Diesem Übel der Holzzucht kann ziemlich sicher vorgebeugt werden.

1) Im Allgemeinen wirkt schon die Erhaltung und Vermehrung der Bodenkraft dem Übel entgegen, indem dann die Pflanzen gleich fester anwurzeln, sich eher beiständige, den Boden mehr zusammenhaltende Kleingewächse erzeugen, und der Frost überhaupt weniger schadet. — Zudem sorge man stets für eine recht kräftige Anwurzelung der jungen Holzwüchse und bediene sich daher weder eines alten oder sonst geschwächten Samens, noch schlechter Pflänzlinge.

2) Beim Anbau ist in allen gefährdeten Lagen unbedingt die Pflanzung der Saat vorzuziehen. Dabei bewährt sich die Ballenpflanzung am meisten, besonders wenn im Herbste gepflanzt werden muß; ebenso auch die Plattenpflanzung, während die Löcherpflanzung leicht von Nässe und Barfrost leidet. — Die Pflanzstellen sind mit dem Abraume zu decken.

3) Die Ansaaten erfordern als Schutz gegen den Barfrost:

a) Eine angemessene Bodenbearbeitung. Diese muß zunächst auf möglichste Erhaltung der natürlichen Nahrungsschicht Bedacht nehmen; niemals dürfte der rohe Unterboden, welcher an sich dem Auffrieren nicht widerstehen kann, bloßgelegt oder zu oberst gebracht werden. Die gute Wirkung der kräftigen, humusreichen Nahrungsschicht bewährt sich in jedem

Samenbette sehr auffallend; denn dicht am Rande desselben, sowie auf allen vom Humus noch gefärbten Stellen schadet der Barfrost weniger. — Findet eine den Boden stark lockernde Bearbeitung der Saatstreifen ꝛc. statt, so ist nicht genug zu empfehlen, erstere schon im Herbst vorzunehmen, damit der Boden sich bis zur Saat, während des Winters wieder gehörig niedersetzen kann. — Endlich ist nicht unbeachtet zu lassen, daß die natürliche Bodenbekleidung, selbst die schon mehr verwitterte und etwas benarbte Bodenoberfläche, den Barfrost am sichersten abhält. Deren gänzliche Abräumung kann daher unter Umständen durch Bloßlegung des Mineralbodens sehr leicht schädlich werden; zwischen einer dünnen Grasnarbe z. B. auf Moorboden, Kalklehden, zwischen Heidestoppeln und in kurzem Moose, namentlich auf thonigem Boden, stehen die jungen Holzpflanzen weit fester, als im nackten Samenbette.

b) Vor Allem sollten die Samenbetten mit Laub, Nadeln, Moos, Humusstreu, auch selbst mit Steinen oder Sand und dergleichen gegen den Barfrost, wie gegen die Trockenhitze bedeckt werden.

c) Früher suchte man sich auch durch übermäßig dichte Aussaaten gegen den Barfrost zu schützen; es ist dies jedoch ebenso unwirthschaftlich als unwissenschaftlich, wenigstens so lange dem Holzzüchter noch die vorstehenden Schutzmittel zu Gebote stehen.

d) In Waldkämpen drückt man die vom Froste gehobenen Pflanzen zeitig wieder an und giebt ihnen eine reichliche milde Bodendecke.

§ 190. Vorbeugung gegen den Winterfrost.

Der starre Winterfrost verursacht an den Bäumen tiefe Schaftrisse und manche anderen Schäden. Bei heftiger Kälte ziehen sich nämlich die äußern Holzringe unwiderstehlich zusammen und platzen endlich auf, während das Innere nicht nachgiebt. Diese Frostrisse (Eisklüfte) befinden sich meist im Stammende, gehen äußerlich von Wurzelwinkeln aufwärts, den Markstrahlen nach, und erneuern sich

alle Winter. Man gewahrt sie nur an solchen Bäumen, die ihren Jahrwuchs vor Eintritt des Winters nicht vollenden konnten, oder die früher aus unterdrücktem Stande plötzlich in bessere Umstände kamen, auch wohl an solchen, die auf einem mangelhaften Wurzelstocke stehen, über welchem die niedersteigenden Säfte stocken. Deshalb erzieht man keine Holzart da, wo sie ihrer Natur nach zu viele Nahrungsfeuchtigkeit findet, wie unter andern die Eiche im frischen, dunstigen Gebirge; man hält auch veraltete, unterdrückte Wüchse nicht mehr aus, wie das bei Weißtannen mehr geschah, und erzieht überhaupt seine Bestände mit der vollkommensten Wurzelbildung. Die aufgerissenen Stämme sind dann weniger der Nutzung, als des Schlusses und der Besamung wegen noch zu schonen; ihr Massenzuwachs leidet eben nicht sonderlich.

Kann auch der heftigste Frost gesunde einheimische Waldbäume außer der Wachsthumszeit nicht tödten*), so findet man doch Jahrringe und Triebe, noch öfter aber große Rindenflecke vom Starrfroste hart getroffen, wenn derselbe zur ungewöhnlichen Jahreszeit eintritt, wo entweder das Holz noch unreif, oder der Saft schon in die äußern Theile getreten ist, wie z. B., wenn noch sehr heftige Kälte in Nachwintern auf vorausgegangene milde Witterung folgt. Auch sind nicht alle Holzarten gleich empfindlich; abgesehen von den am meisten bedroheten Fremdlingen (z. B. der Seestrandskiefer) leiden z. B. Ulmen und Ahorne viel öfter vom Winterfrost, als Hainbuchen und Buchen. — Man will überdies beobachtet haben, daß die im Herbst geschneidelten Bäume leichter erfrieren sollen.

Am meisten unterliegen dem Frühfroste die einjährigen Ausschläge der spät gehauenen Niederwälder, so namentlich die Eichenschälwälder in rauheren Lagen. Man hat hier versucht, auf dem Stocke zu schälen und die Fällung erst im nächsten Frühjahre

*) Die Erhaltung der Bodendecke und des Unterholzes würde das Einzige sein, was sich gegen das Erfrieren älterer Bäume thun läßt, dem übrigens nur wenige, mehr dem Westen und Süden angehörige (Kastanien, Ulmen, Akazien) bisweilen unterliegen.

zeitig vorzunehmen. — Zur Verminderung des Frostschadens in den Niederwäldern überhaupt empfiehlt man auch wohl den verkehrten Anhieb von Westen, verläßt sich dabei jedoch zu sehr auf den niedrigen, dünnen Vorstand dieser Waldgattung, der unmöglich den scharfen, Alles durchdringenden Ostwind von so großen Schlagflächen abhalten kann, und übersieht dabei, daß die auf der entgegengesetzten Seite leidenden Kronen der Standreitel gerade das Gegentheil beweisen.

3. Verhütung des Hitzeschadens.

§ 191. Schädlichkeit der Hitze überhaupt.

Nicht die Hitze ist es eigentlich, welche bei anhaltend sonniger Witterung öfters dem Leben und Wachsen des Waldes so schädlich wird, sondern vielmehr der dabei stattfindende zu große Mangel an Feuchtigkeit. Diese verderblichen Wirkungen der Hitze werden noch ganz besonders verstärkt bei gleichzeitiger Mitwirkung der alles Pflanzenleben aushagernd durchdringenden Ostwinde.

Kaum ein Jahr vergeht, in welchem nicht durch solche anhaltende Trockenhitze mancher Samen in der Keimung gestört und unterbrochen wird, viele zarte Samensprossen verdorren, manche jungen Anwüchse wieder vergehen, und auch ältere Holzwüchse wenigstens im Wachsthum bedeutend stocken. Am meisten leiden dadurch die jungen, noch flachwurzelnden Samenanwüchse ohne schützenden Vorstand, zumal an freiliegenden Südwestseiten, auf flachem, grandigem Boden (Rücken), oder auf streng bindigem leicht verhärtendem Kalk- und Thonboden, oder auf armem, nahrungslosem Sand, viel weniger auf frischem Sand und lehmigem Boden; ferner die Anwüchse in durchwurzeltem, gehobenem und verfasertem Oberflächenzustande, oder zwischen Heidekraut, Angergräsern und andern, die Bodenfeuchtigkeit absperrenden und wegzehrenden Unkräutern; so auch unter ausgebreiteten Kronen niederer Stämme, welche die Thaubildung hindern und die Bodenoberfläche weit durchwurzeln und soweit die Wirkung der die Sonnenstrahlen reflectirenden An-

wände an N.- und NO.-seiten reicht. In den höher gelegenen Gebirgsforsten mit frischerem Klima, ebenso in umfänglichen, vollen, die Feuchtigkeit mehr zusammenhaltenden Waldungen herrscht dies Übel weit weniger, als in den Forsten der Vorberge und des Flachlandes und in den offen gelegenen, zerstückelten und ausgebeuteten Holzungen. Während des Nachsommers äußern sich die Folgen davon am bedeutendsten. Wir betrachten hier den Hitzeschaden in den Schlägen und Schonungen und in höhern Holzbeständen.

§ 192. Verhütung des Schadens der Dürre in jungen Holzanwüchsen.

Die Dürre ist das verheerendste Übel aller jungen, besonders flachwurzelnden Holzanwüchse. Nur selten findet man sich im Stande, die Schläge und Schonungen gegen diese, von Sonne und Wind bewirkten Verheerungen gänzlich zu schützen, zumal in trocknen Lagen. Am meisten unterliegen die eben entstehenden Besamungs- und Saatanwüchse diesem Verjüngungsübel im Nachsommer, etwa zur Zeit der Hundstage. Gegen dasselbe sind folgende allgemeine und besondere Vorbeugungsmaßregeln anzuwenden:

1) Im Allgemeinen:

a) Vermeidung aller weiten Aushiebe und trennenden Unterbrechungen der Waldkörper, zur Erhaltung des frischen Waldklimas, zumal im niedrigern, trocknern Flachlande.

b) Auswahl der dem Standorte angemessenen Holzart und Anzuchtweise. Denn jeder Waldwuchs leidet von allen äußern Begegnungen um so mehr, je weniger ihm die Wachsthumsverhältnisse zusagen. Von der Hitze leiden im jugendlichen Alter Fichten mehr als die tiefer wurzelnde Kiefer, Buchen mehr als Eichen.

c) Erhaltung und Mehrung der Bodenkraft. Je nahrhafter und zuträglicher der Boden ist, desto weniger unterliegen

die Anwüchse der Hitze; am meisten leiden sie im Rohboden. Daher sorge man

d) Für eine schützende und nährende Bedeckung des Bodens, die mit dem Alter des Nachwuchses bis zur Volljährigkeit zunehmen sollte. Überhaupt dürften die Sonnenstrahlen den Waldboden in unbedecktem Zustande niemals treffen. Jede Humuslage, sei es auch nur Wildhumus, hindert den Zudrang der Hitze in das Innere des Bodens. Durch angemessenen Waldschluß und conservirte Bodendecke wird überdies

e) Jeder Überzug von Heide, Angergras und dergleichen Hungerkräutern am sichersten verhütet, welche sonst die niederschlagende Sommerfeuchtigkeit auffangen, verzehren und die jungen Holzwurzeln zwischen sich ganz auffallend verschmachten lassen. Eben darum bewährt sich auch die Reinigung jüngerer Culturen von Heide u. s. f. in den meisten Fällen vortrefflich.

2) Bei der natürlichen Verjüngung sorge man vor Allem

a) Für Herstellung eines empfänglichen Bodenzustandes, mittels geeigneter Vorbereitungshiebe, Vieheintrieb, auch wohl zeitiger Streuabgabe. Nur in dem niedergesetzten, reineren Nahrungsboden können die jungen Anwüchse sicher haften; sie sind unabwendbar verloren in einem oberflächlich verwurzelten, verfaserten, gehobenen oder nur mit ausgebranntem, todtem, kohligem Humus bedeckten Boden.

b) In den Vorbereitungs- und Besamungs- (auch Schirm-) Schlägen ist die Bodenoberfläche von allen Verstrüppungen zu lüften, nicht nur zur Unterhaltung eines kühlenden Luftzugs, sondern auch zur steten Erneuerung der Lebensluft für die dem Boden entsprossenden Anwüchse.

c) Zeitig beginnende und allmählig fortgesetzte Freistellung, sowie die jungen Anwüchse mehr Lufteinwirkung bedürfen und die Sonne mehr vertragen, zumal in trockneren Lagen, auf wärmerem Boden und wo Heide, Heidelbeerkraut, Angergräser, Ginster und dergleichen Hungerkräuter unter dem Beistande licht stehender Ober-

bäume überhand zu nehmen drohen und dem jungen Anwuchse mehr atmosphärische Befeuchtung und Bodenkraft zugewendet werden muß.

d) Vermeidung aller Überhälter und Standbäume, zumal von Buchen, in den sonnigen Lagen, welche hier dem Rindenbrande unabwendbar unterliegen.

3) Beim Anbau überhaupt ist zu beachten:

a) Vermeidung der großen ausgedehnten Kahlschläge. Schmale Schläge, Rand- und Springschläge, mit der Front nach Südwest gerichtet, sind durch den nahen Vorstand gegen die brennenden Sonnenstrahlen ganz geschützt, genießen das belebende Morgenlicht, den vollen Regen und Thau und fortwährenden reinigenden Luftzug.

b) Schirmschläge sind auf ärmerem Boden und in trocknen Lagen nicht empfehlsenwerth, am wenigsten für Kiefern. Wo Schirmschläge angewendet werden sollen, müssen sie schaftrein, ganz gleichmäßig gestellt und anfangs dunkler, mehr voll beschattend gestellt sein, so daß zwar die kühlende Luft darunter durchwehen, die Sonne aber keine Überschirmungsfläche anhaltend treffen kann, wie dies auf der Einstrahlungsseite aller Lücken der Fall ist, und woran so oft die gar irrigen Urtheile gegen alle Schirmschläge haften. Offenbar kann die von ihrer Sonnenseite herein beschattete, in ihrer offenen Mitte reichlicher benetzte, wurzelfreiere und sonst mehr begünstigte Schlaglücke den Anwuchs besser ernähren, als die dahinter befindlichen ausgebrannten Schirmflächen der unterstrahlten Randbäume. — Eben darum ist aber auch die raschere Räumung des Schirms, sobald er seine Dienste geleistet hat, unerläßlich.

c) Rascher, dem Abtriebe bald folgender, und voller, den Boden zeitig wieder deckender und schirmender Anbau.

d) Beigabe von Schutz- und Treibhölzern, vorzüglich von Lärchen, Kiefern, Birken, wohl auch von gestreckten Stockausschlägen und anderen, vorläufig zur Bodendeckung beizubehaltenden Struppwüchsen.

4) Die Ansaaten insbesondere sichert man:

a) Durch angemessene Bodenbearbeitung. Weder in zu festem noch zu lockerem, verwurzeltem und verfasertem Boden kann die Saat gedeihlich anschlagen und fortwachsen. Für mehr sandiglehmige Bodenarten bewährt sich die oberflächliche Reinigung von Unkraut und Gewürzel mit möglichster Erhaltung aller humosen Theile, dabei tiefeingreifende Lockerung und Herbstbearbeitung erfahrungsmäßig am besten; sie fördert das Eindringen des Regens, das Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit, die Thaubildung, das tiefere Einwurzeln. Dagegen unterliegt der bindigere, thonige Boden bei starker den Rohboden herauffördernder Lockerung leicht der oberflächlichen Verkrustung und zeigt sich der Ankeimung günstiger, wenn er nur von der zeitlichen Bekleidung gereinigt wird, so daß die ihn mild und frischerhaltende humose Nährschicht als eigentliches Keimbett dient. — Streifenweise Bearbeitung verdient im Allgemeinen den Vorzug vor der platzweisen; die Streifen sind in ebneren Lagen von Ost nach West zu führen; der Aufwurf kommt auf die Südseite. Je mehr vor Trockniß zu fürchten ist, umso mehr bewähren sich die schmäleren Streifen und Saatrillen, sei es, daß diese auf offneren oder ganz schwachbenarbtem Boden (namentlich auf Kalk) ohne weiteres für sich, oder auf den vom Unkraut gereinigten Saatstreifen angebracht werden.

b) Durch eine mildernde Bedeckung mit Moos, Nadelspreu, Dammerde u. s. w.; dadurch wird zumal in heißen Lagen, oder auf oberflächlich wundem, gelockertem Rohboden, das Ankeimen und Anwachsen ausnehmend gefördert.

c) Durch zeitige Frühjahrssaat, so daß die Winterfeuchtigkeit noch für das Ankeimen benutzt werden kann und die Sämlinge vor der eigentlichen Dürrperiode schon besser eingewurzelt sind.

5) Für Saat- und Pflanzschulen vermeide man ungeschützte, der Aushagerung exponirte Lagen, ferner den Reflex der Sonnenstrahlen von nahen Anwänden und hohen Umzäunungen; halte die Saatbeete durch geeignete Bearbeitung und Düngung (Compost, Rasenasche, auch wohl Gründüngung mit Lupinen) im

frischen, kraftvollen Zustande und dabei durch öfteres, aufhäckelndes Jäten frei von allem Unkraute; ebenso wiedersteht auch hier die Rillensaat besser. Daneben lassen sich auch mildernde Deckmittel (Moos) und beschattende Deckreiser, äußersten Falles selbst das Begießen anwenden. Letzteres muß mehr in den Abendstunden geschehen und so gründlich vorgenommen werden, daß das Wasser gehörig eindringen und bis zu den Wurzeln gelangen kann, ist auch einmal begonnen, so lange als nöthig fortzusetzen.

6) Von den **Pflanzungen** widersteht im Allgemeinen die mit ballenlosen, zumal lang bewurzelten Pflanzen der Dürre besser, als die Ballenpflanzung, und bei dieser ist unbedingt die Plattpflanzung der sog. Löcherpflanzung vorzuziehen. Überdies ist eine genügende Zugabe recht fruchtbarer Füllerde, nebst tüchtiger Bindung der Pflänzlinge und schützender Bedeckung ihrer Standplätze sehr zu empfehlen.

§ 193. Vorbeugung gegen den Schaden von der Dürre an ältern Hölzern.

Ältere, tüchtig eingewurzelte und gut geschlossene Holzbestände schützen sich selbst gegen die Trockenhitze, so lange sie nicht auf eine oder die andere Weise ihrer natürlichen Schutzmittel beraubt werden. Dies zu verhindern, hat der Forstwirth folgende Regeln zu beobachten:

1) **Erhaltung der Waldbodendecke** an Laub, Nadeln und Deckmoos. Es ist sehr zweifelhaft, ob der Waldung das Rechstreusammeln mehr schadet durch den Verlust an Nahrungsmasse, oder an Feuchtigkeitsaufnahme und Haltung, wenigstens zeigt sich dasselbe auf einem an sich schon trocknern Boden weit schädlicher.

2) **Erhaltung eines naturgemäßen Schlusses**, in welchem die höhern, vollbeasteten, blattreichen Kronen den Boden mit reichlichern Abfällen decken und gegen die Sonne mehr schützen. Die zu gedrängten, schwächlichen Wüchse lassen den Boden weit mehr aushagern, wegen ihres mindern Kronenschlusses und Blatt-

reichthums. Hohe Stämme mildern die Nachtheile der Sonnenwirkung, indem unter ihnen die Bodenbestrahlung schneller vorüberschreitet und mehr kühlender Luftzug herrscht. Dagegen dämpfen niedrige, breitästige Wüchse im vollen Schlusse am stärksten. Ungleichmäßige Stellung giebt bald zu viel, bald zu wenig Licht oder Luft. Tief herunter reichende Beastung hält den Boden stets frischer, wenn auch weniger geneigt für den Nachwuchs.

3) Vermeidung aller Bestandeslücken und zu breiter Waldgeräumte, in die sich Sonne und Wind einschleichen nnd den überschirmten Boden aushagern können.

4) Unterlassung aller Bestandesanhiebe an den Sonnen- und Wetterseiten, durch welche Sonne und Wind einen unvorbereiteten Zutritt finden, was mindestens sehr üble Bodenaushagerungen nach sich zieht.

5) Erhaltung der Waldmäntel aller Art, zumal auf den Sonnen- und Windseiten, wo mitunter auch Streifenanlagen von Fichten sehr gute Dienste leisten können.

3. Verhütung des Wind- und Sturmschadens.

§ 194. Vorbeugung gegen den auszehrenden Zugwind.

Der freie scharfe Zugwind wirkt doppelt verderblich auf das Waldleben, mildert er immerhin zuweilen auch die arge Trockenhitze. Derselbe entführt die Laubdecke, hagert nicht nur den Boden verderblich aus und macht denselben zur Verwilderung geneigt, sondern erkältet, vertrocknet und schwächt auch die Holzwüchse und hindert deren Ernährung so, daß sie mehr oder weniger im Wachsthum zurückbleiben, mitunter nur fahnenförmig wachsen, im äußersten Falle gänzlich verkrüppeln. Alle freiliegeuden Südwestseiten der Berge und sonst stark hervorragenden Anhöhen, zumal hinter ganz offenen Weitungen, große, minder bewaldete Ebenen, besonders aber Meeresküsten und Seeufer unterliegen diesen Störungen

des ruhigen Waldlebens am meisten. Das Zurückkommen ganzer Wälder, besonders in ihrem Wiederwuchse, das gänzliche Zurückgehen der edlen Buchen und auffallende Schwinden der Waldbodenkraft, ja fast alles schleichende Verderben der Wälder ist mehr oder minder Folge der sie unaufgehalten durchwehenden Winde. Jede, dem örtlich herrschenden Winde ausgesetzte Freilage giebt dazu den unverkenntlichsten Beweis. Auch in den Fluren schadet diese Auszehrung, wenngleich weniger sichtbar, und bringt den Landwirth um einen großen Theil seiner Düngung und Ernte.

Diese verderbliche Luftströmung, die ausgedehnte Strecken rauher und unfruchtbarer machen kann, ist ohne Zweifel das umfänglichste aller Unwetter für Wälder und Felder, wenn es der Kurzsichtige auch weniger dafür erkennt. Man muß dies Übel nicht allein innerhalb, sondern auch außerhalb des Waldes wo möglich zu mildern suchen, und zwar durch folgende Beruhigungsmittel:

1) Zweckmäßig über die Länder vertheilte Wälder und Bäume schwächen die Macht der Winde am sichersten. Besonders sollten die höheren Bergpartien, zum Schutz für die tiefer gelegene Umgebung, in immerwährender Bewaldung erhalten, — ebenso die kahlen, weniger fruchtbaren Anhöhen und Bergabstürze thunlichst mit Holz angebauet, — in den Ebenen und weiten Thälern aber, zumal an den Flußufern paßliche Bäume gut angebracht werden. — Die eigentlichen Berghauben, welche ohnehin durch schlagweisen Betrieb nicht leicht wiederherzustellen sind, wären mittels geeigneter Ausplänterung und Einpflanzung immer jung und standhaft zu erhalten.

2) Wohlgeordnete Bestandesfolgen mit kurzer Bestandesabdachung gegen die Wetterseite. Nichts weist den Wind mehr ab, als die dicht hinter einander ihm entgegen liegenden kurzen Waldabdachungen mit den schwankenden Baumgipfeln; dagegen fördert der Wälder Übelbefinden kaum etwas mehr als die weit verbreiteten Aushiebe.

3) Zwischenbestände von immergrünen, windfangenden Holzarten, wie Tannen und Fichten, in Laubwal-

dungen, gegen das Wegwehen der Laubdecke und Aushagern des Bodens an windigen Höhen und auf Rücken, die meist an Bodenflachheit leiden und daher das Laubholz weniger begünstigen.

4) Alle Verjüngungen sind soviel als thunlich unter oder hinter schützendem Windschauer zu bewirken. Diesen schafft der Forstwirth durch Erhaltung der Waldmäntel, durch Schirmbäume, nahen Vorstand, selbst durch Zwischenstreifen in sog. Springschlägen. Gleichen Zweck haben

5) Schutzstreifen. An der Meeresküste, selbst an den Ufern der Landseen, auch an den Rändern großer Sümpfe, Wüsten und Feldflächen, schützt man die Wind- oder Wetterseiten der Wälder, besonders auf Anhöhen und während der Verjüngung, durch mehr oder minder breite, dichte Waldstreifen. Diese werden zur rechten Zeit von standhaften Holzarten angelegt und entweder mittelst Auspläntерung, oder durch allmählig fortschreitende Randhiebe ganz selbstständig unterhalten.

6) In offenen Windlagen ist die Pflanzung der Saat vorzuziehen und der empfindlichen Zuchtholzart wohl auch eine rasch aufwachsende Zwischenholzart schützend beizugeben.

§ 195. Vorbeugung gegen den brechenden Sturmwind.

Der Sturmwind zerbricht nicht nur, sondern wirft auch, wo er eben ankommen kann, weniger feste, standhafte Bäume und Holzbestände nieder und richtet dadurch zuweilen große Verheerungen in den Wäldern an. Je nach den Theilen der Bäume, die er zerbricht, entstehen Wurzel-, Stamm- oder Astbrüche; die Zerstörung ganzer Bestände nennt man Bruchschläge. Er ist am heftigsten in den Gebirgen, am mindesten schädlich im flachen Lande und tritt verschieden auf, als Gewittersturm und als Landsturm.

Die Gewitterstürme erscheinen mehr im Sommer, berühren nur kleine Strecken und halten weniger eine und dieselbe Richtung; zuweilen arten sie in Wirbelwinde aus. Ihre Wir-

kungen sind nicht selten die stärksten und reißendsten; doch schaden sie den Wäldern weniger.

Die gewöhnlichen Landstürme herrschen zu Anfang des Winters am heftigsten, überfallen Deutschland meist zwischen Süd-west bis Nordwest herein, mitunter aber auch aus Ost; sie verbreiten sich über große Landstrecken, jedoch nicht allerwärts in gleicher Richtung und Stärke. Höhere Berge weisen nämlich den herrschenden Sturmstrich ab, und tief eingeschnittene Thäler leiten ihn seitwärts. Im Gebirge, besonders hinter Einsattelungen, in engen Waldthälern, zumal an stark heraustretenden Vorsprüngen, nicht minder auf freigelegenen Bergkanten, hinter großen unbewaldeten Landflächen reißt der gewöhnliche Sturm am stärksten.

Das leichteste Spiel hat der Sturm bergabwärts auf flachgründigem oder mildem, zumal eben durchnäßtem Boden und in schwach bewurzelten, sehr geschlossen aufgetriebenen, langschaftigen Holzbeständen mit dichten, den Wind fangenden, wintergrünen Kronen; weniger kann er brechen, wo ihm stark abschüssige Berggehänge quer entgegenstehen. Die Fichtenwälder sind wegen ihres den Stürmen mehr exponirten Standortes, ihrer flachen Bewurzelung, des langschäftigen Wuchses und der hoch angesetzten Kronen dieser Gefahr am meisten unterworfen, besonders wenn sie im vollen Schlusse gleichmäßig erwuchsen; viel weniger bedroht sind die räumlicher und freier mit tiefer herabgehender Beastung erwachsenen Bestände, daher auch die aus dem Pläntarbetriebe hervorgegangenen Wüchse, so wie die kurzschäftigen, räumlichen und lückgen Bestände höherer Gebirgslagen viel widerstandsfähiger. Ebenso unterliegen die starkeingewurzelten und tiefer beasteten Stämme der äußern Waldränder viel weniger. Kiefern brechen weniger leicht vom Sturme, Buchen und Tannen noch weniger, andere Baumarten fast nur dann, wenn ihre Grundwurzeln in sehr flachem, erweichten Boden eben haftlos oder ganz abgefault sind. Vom Sturm brechen, zumal in Fichtenwäldern, nicht selten ganze Bestände zusammen; vereinzelter, stammweiser Bruch erfolgt mehr bei wurzelfaulen Stämmen (auf naßgalligen Stellen) oder

bei solchen, die durch Schälen, Harzen, stark beschädigt sind. Meist reißt der Baum im Boden los und bricht dann gewöhnlich mit der Wurzel aus; nur bei gefrornem oder trocknem Boden, oder bei stark eingewurzelten Stämmen, oder bei schadhaften Flecken bricht der Schaft entzwei, oder ein Ast vom Stamme ab. Die Astbrüche sind weniger bedeutend und dem Laubholze mehr eigen.

Ob und woher ein Ort vom Sturme mehr gefährdet ist, erkennt man näher: an der Gebirgsausformung, — an den ältern, im Boden noch sichtbaren Bruchlöchern, — an den neuerlich erfolgten Brüchen, — auch an der gedrückten Neigung und der geschwundenen Beastung mehr frei stehender Stämme.

Zur Verhütung des Sturmschadens sind folgende forstwirthschaftlichen Maßregeln anzuwenden:

1) Erziehung und Erhaltung recht gesunder, standhafter Bestände. Dazu dienen: geeignete Vermischung (z. B. der Fichten mit Tannen, Buchen), Anzucht nicht zu geschlossener, tüchtig bewurzelter Wüchse und frühzeitige oft wiederkehrende Durchforstung. Am hinfälligsten sind immer die zu gedrängt erwachsenen, die zu tief in den Boden eingesenkten und die ihrer Hauptstämme beraubten Bestände; und ebenso unterliegen dem Bruche die überharzten, geschälten, die kern- und wurzelfaulen Fichten am meisten.

2) Geregelte Hiebsfolge. In allen Wäldern, besonders aber in den mehr brüchigen Nadelwäldern, darf nicht anders als gerade gegen den herrschenden Sturmwind zu gehauen und verjüngt werden, so daß der Sturm den Bestand nicht am offenen Anhiebe fassen kann. Keineswegs darf man es wagen, irgend einen Holzbestand von dieser oder jener Waldgattung an seiner Sturm- oder Wetterseite zu öffnen. Die geregelte Hiebsfolge führt von selbst zur

3) Herstellung eines wohlgeordneten Waldstandes, worin die Altersfolge dem andringenden Sturme mit immer jüngerm Wuchse entgegentritt; dabei sind die Schlagfolgen mehr kurz zu fassen und die zu großen, gleichaltrigen Bestandeszusammen-

hänge zu vermeiden, damit selbst der von hinten hereinfallende Sturm weniger ankommen, kein Bruch eine übermäßig große Ausdehnung gewinnen und jeder stattgehabte Bruchschlag zeitig von der Hiebsfolge erreicht werden kann. — Die Herstellung geordneter Bestandesfolgen bedingt

4) Ein nach dem Sturmstrich angelegtes Wirthschaftsnetz. Dieses muß nämlich mittels möglichst sturmfester Ortabtheilung ein wohlgeordnetes Fachwerk bilden, worin sich der Betrieb durchgängig sicher und folgerecht fortbewegen kann. Die Ortabtheilungslinien dienen theils als Hauptgestelle, dem Sturmstrich entgegengehend, zur Leitung der Hiebsanwände, theils als Quergestelle, zur Richtung der Anhiebe unter den vollen Wind. Sie durchkreuzen sich in der Ebene, bei gleichem Sturmstrich, rechtwinkelig, in den Bergen, bei örtlich verschiedenem Sturmstrich, der Ausformung nach gewendet. Jede dieser Anhiebs- und Leitungslinien muß bei aller möglichen Standhaftigkeit von einer Ortabtheilung zur andern unverrückt fortsetzen.

5) Sicherstellung der Waldränder und Hiebsanwände. Die Holzbestände an den Waldgrenzen, sowie an der Hinterwand und den beiden Seitenwänden einer jeden Hiebsfolge und Schlagfigur, müssen gegen den Sturmbruch besonders gesichert sein, wofern sie bei ihrer Freistellung eben in einem gefährdeten Alter stehen. Sturmfest sind alle frei und standhaft erwachsenen Waldränder, wie sie an breiten Thälern, tiefen Bergschluchten und scharfen Bergkanten, sowie an offen gehaltenen Geräumten (Schneißen, Stallungen) durch eine starke, gesunde, weit ausgreifende Bewurzelung, durch einen mehr gedrungenen, kurzen Wuchs und tiefer herabgehende Beastung (natürlichen Waldmantel) sich von selbst bilden.

Zur Eröffnung neuer Anhiebe suche man nun solche Linien aus, die an sich schon mehr Schutz gewähren, oder hinter welchen der bleibende Bestand mehr Haltbarkeit hat. — Ist die Hinterwand nicht sturmfest, so beginnt man den Anhieb mit sog. Loshieben, d. h. man führt zunächst einen ganz schmalen (Kahl-

oder noch besser Schirm=) Schlag und setzt diesen nur ganz allmählig fort, so daß der Hinterbestand Zeit gewinnt, unter dem Schutze des nahen Vorstandes herauszuwurzeln, sich zu bemanteln und am Rande zu befestigen. Äußersten Falles muß man wohl die Hinterwand in gewisser Breite entgipfeln.

6) Lange gerade Anhiebe, damit der Sturm keine angreifbaren Seitenwände, Ecken und Winkel finde. Niemals dürfte der Sturm die Anhiebslinie schräg fassen können.

7) Unterhaltung besonderer Windmäntel gegen den Sturm, wofern Sicherung gegen den letzteren, wie bei sehr verhauenen Waldzuständen, durch die geordnete Hiebsfolge allein nicht völlig erreicht werden kann. Diese Windmäntel sind zur rechten Zeit mehr oder weniger breit und selbstständig von einer schützenden Baumart in hinreichend räumlichem Schlusse anzulegen, beiderseits ganz stark bewurzelt und beastet und im Ganzen durch geschicktes Ausforsten und Einstutzen recht fest und standhaft zu erziehen. Auf der Sturmseite muß der Mantel stets in hinlänglich breitem Raume frei und ununterbrochen bleiben, und im Übergang zum Bestande ist jeder dichte Anschluß zu vermeiden. An keinem vom Sturme nur irgend bedroheten Bestandsrande darf ein Hegegraben vorgelegt werden.

8) Vermeidung aller Lücken. Der Aushieb dominirender Stämme, breiter Schneißen oder Wege, sowie auch kleiner sogenannter Lückenschläge aus vollen Beständen kann höchst gefährliche Folgen haben. Loshiebe sind daher in älteren (über mitteljährigen) Beständen nicht mehr zu wagen.

9) Vermeidung aller vereinzelt gestellten oder hoch überragenden Bestände und Oberbäume an gefährdeten Orten, so daß hier also die natürliche Verjüngung in Besamungsschlägen mit allmähligem Nachhiebe nicht mehr anwendbar erscheint. — Am wenigsten zulässig ist dies bei freiliegenden, dem Sturme besonders exponirten Bergkuppen; diese unterliegen am naturgemäßesten der, eine viel standhaftere Bestandesform erzeugenden Auspläntung. — Wo der Abtrieb eines ver=

einzelten Bestandes zu Ende geht, darf der Rest nicht so verschmälert werden, daß der Sturm hindurch reißen kann, sondern es ist dann von beiden Seiten herein zu schlagen. — In Fichtenwäldern sollte man keine zu großen Voranwüchse aushalten, die später den Bestand überragen, leicht faul werden, umbrechen und Lücken verursachen.

10) Selbst die Besamungs- und Schirmbäume sind in Sturmlagen durch ganz nahen Vorstand zu schützen.

11) Das Wurzelroden darf nicht stattfinden, wenn man dadurch bleibenden Stämmen an ihrer Standhaftigkeit schadet, wie das gar oft der Fall ist bei Durchforstungen, Vorbereitungshieben und Schlagstellungen.

12) Je kürzer die Umtriebszeit einer Waldung ist, desto weniger kann ihr der Sturmbruch im Ganzen schaden. Denn die Gefahr des Sturmbruchs tritt im Allgemeinen nicht vor dem 60jährigen Bestandsalter ein und es ist somit bei 90jährigem Umtrieb nur ein Drittel, bei 120jährigem aber die Hälfte der Waldfläche gefährdet. Die Furcht der Alten vor Sturmbruch wird sich mit der Zeit verlieren, wie die vor Wurmfraß, in Folge des kürzern Umtriebs und des geordnetern Waldstandes.

4. Verhütung des Regen- und Hagelschadens.

§ 196. Regenschlag.

Ganz unverkenntlich hindern übermäßige Platzregen das Gedeihen der Holzanzucht nicht nur, wie oben schon bemerkt, an entblößten Berggehängen, durch Abfluthung, sowie auf abflußlosen Ebenen, durch Vernässung, sondern vielfältig auch durch bloßen Regenschlag. Diesem Witterungsübel, das besonders die Holzansaaten im ersten Aufsprossen zerschlägt, verfluthet, ertränkt, oder sonst vernichtet und dabei stets, wenn auch nur vorübergehend, durch Nässe schadet, begegnet man theils durch überdachenden Baumschirm, theils durch höher gestellte, stärkere Pflänzlinge, theils

mittels abwendender Zubereitung der Samenbetten, so daß weder die Nässe darin stocken, noch das Wasser sie aufreißen kann, also z. B. durch Vermeidung tief eingesenkter Saatplätze, durch horizontale Führung der Saatstreifen an Abhängen ꝛc. — Der sogenannte Traufenfall von den Baumkronen scheint weniger schädlich, als man vor Alters glaubte, sonst müßte sich dies im Umkreise jeder Schirmfläche viel sichtbarer zu erkennen geben.

§ 197. Hagelschlag.

Obschon die Waldungen gewöhnlich nur in der Nähe ausgedehnter Felder vom Hagelschlage leiden*), so trifft sie doch auch anderwärts mitunter ein wirklicher Hagelschlag und verletzt besonders junge Nadelholzwüchse und Saatschulen nicht unbedeutend. Selbst stärkere, 20- bis 40jährige Stangenhölzer und noch ältere Bäume können durch Zerschlagen der Gipfel und Zweige und insbesondere durch streifenweise Entrindung des Stammes an der Wetterseite so beschädigt werden, daß die Nadelhölzer (besonders Kiefern) dadurch ganz eingehen, die Laubhölzer aber im Zuwachs zurückbleiben und eine auffallend deformirte Kronenbildung annehmen. — Wollte man jüngere Saaten durch Schirmbäume schützen, so würde dieses Mittel keineswegs ausreichen und bei der Seltenheit des Übels auf die Dauer mehr kosten und schaden als nützen.

5. Verhütung des Schnee- und Eisbruchs.

§ 198. Anhang und Überlagerung von Schnee und Rauhreif.

Schnee und Rauhreif legen und hängen sich auf die Kronen junger und alter Stämme und drücken oder brechen diese

*) Die hier und da an der Rinde junger Stämme befindlichen schrotschußähnlichen Wunden entstehen keineswegs vom Hagel, sondern sind die Folge einer von Unterdrückung verursachten Rindenverhärtung, welche durch die nachherige Freistellung zum Aufbruche kommt und sich dann mit neuen Rindengebilden ausheilt. Diese Beschädigung findet sich nicht bloß an der Wetterseite, wo der Hagelschlag herkommt, sondern rund um den Stamm.

nieder. Der Schnee fällt in den feuchtkalten Gebirgshöhen bei gelinder Winterwitterung meist von West herein in außerordentlicher Häufigkeit und bleibt dann, besonders auf den niedrigern wintergrünen Junghölzern, von gleicher Höhe und dichtem Schlusse liegen. Oft treibt der Wind große Schneemassen über die äußersten Waldhöhen hinüber und lagert sie hinterm Berge ab, wo seine Macht aufhört. Von mehr ebenen, freien Flächen führt er auch wohl hohe Schneewehen vor und über die Holzung, welche nicht selten bis in den Sommer hinein liegen und Alles unter sich erdrücken. Der Rauhreif, auch Duft genannt, erzeugt sich von den emporsteigenden Wasserdünsten in den kältern Höhen und hängt sich dort, gewöhnlich bei scharfer Ostluft, als reifartiges Eis an die mehr überragenden Bergpartien, Waldbestände und Bäume der höhern Ostseiten. Zu bemerken ist, daß der Schnee mehr von oben auffällt und der Rauhreif sich mehr von der Seite anhängt.

Die größten Verheerungen richten Schnee und Rauhreif in den deutschen Gebirgen auf den ostwärts dicht unter dem herrschenden Überwinde gelegenen, äußersten Höhen zusammen an. Hier hängt sich Schnee auf Rauhreif, und dieser wieder auf Schnee mit wechselndem Froste; dann concentrirt und durchnäßt wohl noch Thauwetter einen solchen unmäßigen Anhang, bis endlich die befallenen Holzwüchse der übermächtigen Last unterliegen. Rauhreif bricht selten ohne Schnee, dieser aber öfters und sehr ausgebreitet ohne Rauhreif.

Der Schnee- und Rauhreifanhang sind um so stärker und schädlicher: je mehr ein Ort den kältern Dünsten unterliegt, — je weniger der Wind den Anhang abschütteln, oder je mehr er den Schnee von fernher aufwehen kann, — je mehr die Kronen Schnee und Rauhreif aufnehmen, — je leichter die Stämme nachgeben oder brechen, und je allgemeiner der Bruch in einem Bestande um sich greift. Während eines jeden Winters geben sich die Grenzen des Rauhreif- und Schneegebietes durch den oft wieder-

kehrenden Anhang leicht zu erkennen*). Gewöhnlich findet man die Westseiten, wo der Wind stärker angeht und die wärmeren Südseiten, vom Anhange mehr befreit, von Schneewehen aber mehr befallen; dagegen sind die Ostseiten, besonders unterhalb des Gebirgskammes, wo der Schnee mehr übergeweht und der Rauhreif mehr angetrieben wird, am gefährdesten. Auf Ebenen und sanften Verflächungen bricht der Anhang mehr stammweise, die Schneewehe aber platzweise. An starken Berggehängen, wo die Stämme sich von Natur schon etwas neigen und nach oben weniger bewurzelt sind, finden sich stets die größten Niederlagen zumal in den tiefern, den Thalgründen näher gelegenen Partien. Unvollkommene Wurzelbildung, zu dichter Stand, zu brüchiger Wuchs und vorausgegangene Beschädigung vom Wilde sind Zustände, unter welchen besonders die Junghölzer diesem Übel weniger widerstehen können. Junge Wüchse, Dickichte und eben ausgeschaftete geringe Stangenhölzer, werden meist ganz niedergedrückt, oder abgebrochen, öfters auf ausgebreiteten Flächen (platzweiser Bruch, Nesterbruch); am meisten bedroht sind die mitteljährigen Stangenhölzer von 30 bis 60jährigem Alter, diese brechen höher am Schafte (Gipfelbruch); ältere Stämme leiden mindestens Schaden an ihren Kronen (Gipfel- und Astbruch). Bei weitem am übelsten werden die in der Bruchregion gelegenen Fichtenwälder vom Schnee und Rauhreif zugerichtet, nächst ihnen die hochgelegenen Buchenbestände**). Kiefern unterliegen demselben zwar noch leichter, sind ihm aber weniger ausgesetzt, weil sie der eigentlichen Bruchregion nicht angehören; Tannen sind widerstandsfähiger; Lärchen in der Bruchregion werden zwar vom Anhang stark zusammengedrückt und verkrüppeln, ohne jedoch so leicht zu brechen, als Fichten.

---

*) Am Thüringerwalde liegt die untere Grenze bedrohlicher Schneebruchbeschädigungen etwa bei 500 m. die Duftbruchbeschädigungen steigen hier bis 800 m. an.

**) Bemerkenswerth ist der in Samenjahren auffälligere Astbruch in älteren Fichten- und Buchenbeständen.

Dieses immer drohender auftretende Waldübel ist unverkennbar an die neuern Wirthschaftszustände der Wälder geknüpft. Im Waldbaue der Natur befestigte und hielt das verträgliche Zusammenleben von Alt und Jung jeden Stamm, jeden Zweig und jeden Nachwuchs. Als aber die Axt sich der Wälder bemächtigte, die Altersklassen in großen Flächen von einander schied und das naturgemäße innere Schutzverhältniß gleichsam zerriß, und als die verkünstelte Waldzucht zu nicht minder naturwidrigen Anbaumitteln griff: da gewannen auch Schnee und Rauhreif mehr und mehr Herrschaft in den Wäldern. Noch ist dies, zu Zeiten des Plänterbetriebs ganz unbekannte Waldübel nur erst im Entstehen; doch giebt es sich schon an den modernen Anbauwüchsen als eines der drohendsten für die höhern Bergforste kund, wenden wir nicht die durchdachtesten Verhütungsmaßregeln dagegen an.

§ 199. Sicherung der Junghölzer gegen Schnee- und Rauhreifbruch.

Am allermeisten unterliegen die stärkeren Dickichte, Gerten- und Stangenhölzer dem Schnee- und Rauhreif. Bald drückt ein solcher Anhang die ganzen Dickichte nieder, bald zerbricht er die Stämme, bald die Kronen mehr oder weniger, je nach dem eben stattfindenden Maße von Druck und Widerstand. — Der Forstwirth muß vor Allem diese beiden Kräfte beherrschen, nämlich die des lastenden Druckes mindern und die des Widerstandes mehren, und zu diesem Behufe die von Schnee und Rauhreif bedrohten Junghölzer gleich so anlegen und erziehen: daß sich der Anhang nicht dachförmig auflegen kann, — daß die gefährdeten Wüchse eine ganz feste Bewurzelung und kein zu brüchiges Holz bekommen, — daß die Hauptstämme nicht zu breite Kronen bilden, — daß die Nebenstämme, welche der Bruch meist verschont, jeden Verlust an Hauptstämmen wieder ersetzen können. Diesen allgemeinen Bedingungen entsprechen folgende, der Erfahrung entnommene Holzanzuchtregeln:

1) Eine geeignete Mischung der Fichte mit Buchen und standhafteren Tannen verhindert meist die massenweise Auflagerung von Schnee und bewährt sich noch am besten; indeß ist nicht zu verkennen, daß die in solchen Mischbeständen, zumal zwischen Buchen erwachsenen Fichten ein brüchigeres Holz haben.

2) Sehr weitläufige, erst spät in Schluß gelangende Anpflanzungen bewähren sich in der Erfahrung keineswegs. Zwar legt sich auf sie der Schnee nicht dachförmig, aber ihre zu breiten Kronen und zu brüchigen Stämme unterliegen auch im vereinzelten Stande dem Schneebruche unwiderstehlich. Überhaupt fallen den Schnee- und Eisbrüchen die freudig wachsenden Pflanzbestände gewöhnlich zuerst zum Opfer. Naturwidrig zu tief oder sonst fehlerhaft gepflanzte Stämme brechen zudem über kurz oder lang viel leichter mit der Wurzel aus.

3) Auf die durchaus gedrängt stehenden Saatanwüchse, denen ohnehin eine festere Bewurzelung mangelt, legt sich der Anhang dachförmig in Masse und drückt gleich ganze Strecken zusammen nieder, wenn auch mit Verschonung überwachsener, spindeliger Stämme, die jedoch ihre Selbstständigkeit auf immer verloren haben.

4) Plätzesaaten und Büschelpflanzungen scheinen dem Drucke anfänglich mehr zu widerstehen, weil sie in solcher Drängung weniger rasch und brüchig aufwachsen und in ihrer truppweisen Stellung den Anhang besser tragen können; später aber dürften sie, wegen der mangelhaften Bewurzelung, desto mehr gefährdet sein. Am leichtesten brechen die vom Wilde geschälten Fichtenjunghölzer. Sehr oft ist diese lange vorausgegangene Beschädigung die Mitursache solcher ausgedehnten Niederlagen.

5) Besser halten sich die im Ganzen zwar voll angelegten, aber nicht ängstlich nachgebesserten, natürlich unterbrochen stehenden, frühzeitig ausgeläuterten, angemessen und oft durchforsteten, langsam erwachsenen Natur- und Saatanwüchse in ziemlich räumlichem Schlusse mit schmalen Kronen und spannkräftigen Schäften, die,

von dem Winde leichter bewegt, sich ihres kleinern abgetrennten Antheils eher von selbst entledigen können.

6) Unter den Anbauwüchsen dürften die hinlänglich geöffneten Streifenbestände (Coulissenstreifen) alle obigen Bedingungen der Standhaftigkeit am meisten erfüllen, wenn sie zumal auf den Höhen dem Windstriche entlang angelegt werden. Darin läßt jeder Streifen den Schneefall beiderseits nieder, was ihn mindestens vor aller breitschichtigen Auflagerung sichert, und der Wind hat freieres Spiel zum Abschütteln des Anhanges. In jedem der geschlossenen, etwa aus 3 bis 4 enggestellten Pflanzreihen bestehenden Streifen stehen die Stämme einander mehr bei. Die einseitig stark beasteten, rüstigen Randstämme dienen zu Haltern, und die schlußmäßig schlank und spannkräftig erwachsenen Innenstämme sind im Stande, sich ihres Anhanges mit Hülfe des Windes leichter zu entledigen, besonders wenn man eine zeitige Ausläuterung nicht unterläßt. Und auch beim Ausbrechen der höhern Hauptstämme bleiben genug schwächere selbstständige Ersatzstämme übrig, die in der ihnen gleich von Anfang verstatteten Seitenfreiheit der Unterdrückung weit weniger unterliegen. Diese Streifenbestände kann weder Schnee noch Rauhreif ganz zerstören, nur müssen sie bei hinlänglichem Zwischenraume — von mindestens 2 m. — breit genug und wo möglich angesäet, oder doch in dichtern Längenreihen angepflanzt sein. Der unbestockte Raum kann höchstens die Vorerträge etwas mindern; doch sind diese in solchen Hochlagen wohl selten recht verwerthbar.

Gepflanzte Einzelreihen wachsen zu ästig und brüchig, hängen sich wenigstens zu voll von Rauhreif, halten auch keine Ersatzstämme zwischen sich bereit und stehen mithin weit weniger gesichert gegen den Schnee- und Eisbruch, obschon sie der so unklug angerathenen ganz schlußlosen Anpflanzung weit vorzuziehen sind.

7) Am gesichertsten bleibt aber immer der unter altem Holze entstehende Voranwuchs, wegen seines gruppirten Standes und ganz zähen Holzes, zumal wenn noch ältere, anhangfeste Bäume dazwischen stehen. Deshalb war den Alten dies Waldübel ganz

unbekannt, so lange sie den Kahlhieb noch nicht übten, und deswegen ist an den gefährdetsten Stellen der Plänterbetrieb so empfehlungswerth.

Übrigens braucht die Natur den Schnee- und Rauhreifbruch im Gebirge nicht selten, um die von dem Forstwirthe so oft unterlassenen Durchforstungen nachzuholen, und brechen nur keine größern Lücken ein, als die spätern Zwischenräume des erwachsenen Bestandes umfassen, so können selbst solche Bestände, die früher eine bedauerliche Verheerung scheinbar erlitten, noch eine hohe Vollkommenheit gewinnen, oft sicherer, als wenn sie in ihrem gespannten Zustande verblieben wären. Zum Glück wiederholen sich die verheerenden Schnee- und Rauhreifbrüche nicht alle Jahre,*) und die Natur gestattet in Folge ihrer weisen Wechsel jedem derartig beschädigten Wuchse eine längere Ruhe, um sich wieder zu erholen und zu stärken.

8) An der Rauhreifseite ist der äußerste Mantel in gewisser Breite stets ganz dicht zu halten, damit die Randstämme durch langsamern Wuchs recht zähes Holz gewinnen, sonst brechen leicht Lücken ein.

§ 200. Sicherung der Junghölzer gegen Schneewehen.

Durch die an der Windseite weithin frei gelegenen Ränder von Dickichten treibt der Wind oft unmäßige Schneemassen ein und lagert sie nicht weit von außen verheerend auf, so daß der Mantel ganz unversehrt bleibt. Gegen dies Übel giebt es kein besseres Verhütungsmittel, als die Anlage eines von vorn herein geführten, hinlänglich geöffneten Streifenbestandes, zwischen welchem der Wind den Schnee weiter wehen und unschädlicher vertheilen kann.

Übrigens wird man bei näherer Betrachtung schädlicher Schneewehen allemal wahrnehmen, daß die größten Schneemassen nur da aufgelagert sind, wo dem Winde die weitesten Flächen zum Fortwehen freigegeben waren und dieser dort eben sein Ziel fand.

*) So z. B. traten am Thüringer Walde die bemerkenswerthesten Schneebruch-Calamitäten in den Jahren 1846/47, 1857, 1866, 1868, 1872/73 ein.

Daraus läßt sich die Regel entnehmen: In gefährdeten Schneelagen meide man alle weit ausgebreiteten Abtriebe und stelle dem Winde keinen schneefangenden Holzwuchs entgegen.

§ 201. Sicherung der älteren Bestände gegen Schnee- und Rauhreifbruch.

Sorgfältige Unterhaltung eines recht räumlichen Schlusses und festen Standes mittels früh begonnener und oft wiederholter mäßiger Durchforstungen, mit Unterlassung jedes Lückenaushiebes, sichert die Bestände im Innern. Von außen muß man vor Allem den Mantel recht standhaft erhalten und keinen schützenden Vorstand, an den sich derselbe gewöhnt hat, unvorbereitet wegnehmen. Die Erfahrung, daß beim Fichtenkahlschlagbetriebe besonders die nach Osten und Nordosten exponirten langen Schlaglinien vom Duftbruch zu leiden haben, dürfte es in bedrohteren Lagen räthlich erscheinen lassen, die Anhiebe nicht unnöthig zu vermehren, die Angriffsfronten zu verkürzen, vielleicht auch den Schlaglinien eine mehr südliche Richtung zu geben. Übrigens giebt es Rauhreiflagen, in denen der geöffnete Anhieb fast soviel vom Schnee- und Rauhreifbruche leidet, als an der entgegengesetzten Wetterseite vom Sturme, wo also der Anhieb gegen beide Übel zugleich gewahrt werden müßte, wenn daselbst der schlagweise Betrieb stattfinden soll. Bereitet man in solchen Lagen einen, zur Verjüngung auszuhaltenden Buchen-Hochwaldbestand nicht recht lange und zureichend vor, damit er dann in seiner freiern Stellung den alljährlich wiederkehrenden Anhang tragen lerne: so brechen im ersten Winter nach einem unvorsichtigen Aushiebe alle Kronen zusammen, und die Buchennachzucht hat dort auf immer ein Ende. Fichtenbestände in solchen Lagen sollten vom Kahlschlagbetriebe ganz ausgeschlossen werden und nur der Ausplänterung unterliegen.

§ 202. Sicherung der Oberbestände gegen Schnee- und Rauhreifbruch.

Damit Rauhreif und Schnee den im Hochwald ausgehaltenen Samen- und Schirmbäumen weniger schaden können, ist ebenfalls

in den gefährdeten Lagen stets eine, vor der Schlaghauung früh-zeitig beginnende und allmählig vorbereitende Ausforstung des Bestandes nöthig; nach erfolgter dunkler Schlagstellung ist aber jede stärkere Lichtung zu unterlassen, bis der eingetretene Nachwuchs, dem die volle Überschirmung in solchen dunstigen Hochlagen meist mehr nützt als schadet, endlich seine Oberbäume, denen jede weitere Lichtung Gefahr droht, gänzlich entbehren könnte. In den gefährdeten Mittel- und Niederwaldschlägen hält man vorzüglich stämmige Standreitel aus und stutzt wohl auch von den zu schlank getriebenen die Gipfel etwas ab, wofern die künftige Stammbildung nicht darunter leidet, läßt auch den sich zu Zeiten im vollen Laube einlegenden Anhang abschütteln oder nöthigenfalls herunterschlagen.

§ 203. Glatteisbruch.

Das Glatteis entsteht, wenn sich zu Zeiten, wo die obere Dunstregion eben wärmer als die untere ist, in niedern Lagen Nebel- und Regenfeuchtigkeit an die Holzwüchse anlegt und zu einer mehr oder minder dicken Eiskruste gefriert. Durch solchen Anhang ereignen sich mitunter nicht unbedeutende, obschon dem Schnee- und Rauhreifschaden keineswegs gleich zu stellende Glatteisbrüche, welche jedoch den brüchig beasteten Baumkronen von Eichen, Aspen, auch Buchen, besonders in Mittelwaldschlägen, mehr schaden, als den Aufwüchsen und Dickichten. In den Glatteislagen begegnet man diesem Übel, wofern es zumal die Buchenbesamungsschläge gefährdet, ebenfalls durch ganz allmählige Gewöhnung an den freiern Stand, damit die Äste mehr Zähigkeit bekommen.

§ 204. Wiederherstellung gebrochener Junghölzer.

Die vom Schnee- und Eisbruch im Nadelwalde beschädigten Dickichte und Gertenhölzer werden, soweit als thunlich, von den meist platzweis zerbrochenen und zusammengedrückten Wüchsen befreit und dann, soweit als nöthig, mit starken, hohen

Pflänzlingen weitläufig ausgepflanzt. Für solche Auspflanzungen bewähren sich am besten Tannen und auch wohl Buchen, am wenigsten die früher mehrfach dazu benutzte Lärche. In den mitteljährigen Stangenhölzern begnügt man sich mit dem Aushieb der ganz zerbrochenen Stämme, da hier eine Nachpflanzung nicht wohl mehr thunlich ist. Ist eben von einem oder dem andern Borkenkäfer nichts zu befürchten, so schont man, besonders in Fichtenbeständen, vorläufig alle Stümpfe, woran nur irgend noch grüne Zweige befindlich sind, weil diese meist wieder neue Gipfel treiben. Voreilige Aushauungen dieser Art haben schon manchen hoffnungsvollen Stangenort zu Grunde gerichtet; zudem hinterläßt die gänzliche Abräumung solcher Jungholzniederlagen stets einen schwierigen Wiederanbau. Gar manche hohen Fichtenbestände des Gebirges haben kaum einen Stamm aufzuweisen, der nicht mehrere unverkenntliche Kniestücke von frühern Kronenbrüchen an sich trägt. Finden sich endlich in den schon mehr erwachsenen und der Haubarkeit näher stehenden Beständen größere Bruchblößen, so geben diese eine sehr passende Gelegenheit zum Voreinbau von Buchen und Tannen.

In jungen, zu schlank aufgetriebenen Laubholzwüchsen, die eine geringe Last leicht niederdrückt, besonders kurz nach erfolgtem, verspätetem Aushiebe der Oberbäume, stutzt man die niedergebogenen Stämme ein, oder treibt den niedergedrückten Wuchs bis auf die standhaftesten Reitel zu Stockausschlag ab, wofern die Stämme sich nicht wieder aufrichten und der Wildstand den Wiederausschlag nicht zerstört.

V. Sicherung des Waldbodens gegen Abrutschung, Abfluthung, Abwehung.

§ 205. Entweichung des Bodens aus seiner Lagerstätte.

Hier und da wirken innere und äußere Naturkräfte, besonders Schichtwasser, Regen, Schnee und Wind, zerstörend auf die Standhaftigkeit des Bodens, indem sie die Bodenbestandtheile von ihrer Lagerstätte ablösen und wegführen, zum doppelten Nachtheil der Kultur. Denn die ihres Erdreichs beraubten Flächen werden wüste und unfruchtbar, und die mit weggeführten rohen Mineralmassen überschütten und verderben anderwärts fruchtbares Land, treiben auch wohl Bäche und Flüsse aus ihrer Bahn, verschütten Wege und sperren im Hochgebirge nicht selten ganze Thäler. Diese Übelstände sind meist eine Folge von unvorsichtiger Entwaldung, Bodenentkräftung und Viehtrieb. Denn der geschlossene Wald bindet, deckt und bessert den Boden, und so lange dieser noch bei Kräften ist, erzeugt sich immer wieder eine neue, haftende Bekleidung; das Vieh tritt aber hier und da den mehr entblößten Boden wund und los und verhindert jedes sichernde Wiederbenarben.

Dem Forstwirthe liegt öfters die schwierige Aufgabe ob, solche mehr oder minder verwüsteten Bodenstrecken wieder stehend und fruchtbar zu machen. Diese natürlichen Verwüstungen haben dreierlei Ursprung und äußern sich in ebenso verschiedenen Formen, als Abrutschungen (Abbrüche), Abfluthungen und Abwehungen des Bodens.

§ 206. Vorbeugung gegen Abrutschungen (Bergabbrüche).

Bergbrüche entstehen an erdreichen oder zerklüfteten Berggehängen, wenn das im Innern zu häufig andringende Schicht-

wasser von undurchlassenden, geneigten Schichten zurückgehalten wird und die darüber befindlichen Bergmassen erweicht und loshebt, so daß sie sammt den darauf befindlichen Bäumen, öfters begleitet von nachrollenden Felsblöcken, verheerend hinunter in die Tiefe stürzen. Am meisten ereignen sich derartige Unfälle in Bergkehlen, deren umfängliche Einmündung mehr Wasser zuleitet, deren tiefgründiger Boden eine größere Wassermenge aufnimmt und deren geneigter Felsgrund eine abrutschbare Fläche bildet. Die dem aufmerksamen Beobachter sich meist in nassen Jahren vorher schon durch kleine oberflächliche Ablösungen kund gebende Neigung zu solchem Abbruche macht folgende Vorbeugungsmittel rathsam:

1) Am Fuße einer zum Abbruch geneigten Bergwand darf der Boden niemals durch Lehm= Sand= und Erdgruben oder sonst untergraben werden, so daß er seine Stütze verliert.

2) Am oberen Rande ist das zufließende Wasser abzugraben, besonders da, wo schon in trocknen Jahren Naßgallen sichtbar sind.

3) Im niederen Berg= und Hügellande, innerhalb der Laubholzregion sind die gefährdeten Partien thunlichst mit Holzarten zu bestocken, welche tief einwurzeln und somit den Boden halten, ohne ihn zu belasten. Daher ist hier Niederwald mit kurzem Umtriebe, je nach Umständen Eichenschälwald, Buschholzzucht von Erlen, Weiden und anderen Weichhölzern dem Hochwalde mit seinem belastenden Baumwuchse vorzuziehen.

4) In höher gelegenen Gebirgswaldungen, innerhalb der Nadelholzregion, sind Kahlschläge ganz zu vermeiden; hier kann nur eine ununterbrochen erhaltene Bewaldung in vorsichtigem Plänterbetriebe dem Zwecke entsprechen.

Ist ein Bergabbruch einmal erfolgt, so bleibt nichts übrig, als den etwa gesperrten Wasserlauf des Thales schleunig wieder frei zu machen, die miteingebrochenen Bäume so weit als thunlich zu nutzen, das Festsetzen des Bodens wieder abzuwarten und dann den geeigneten Wiederanbau vorzunehmen. Öfters wird durch einen solchen Bergbruch die Forstgrenze verrückt; ein eigner Rechts=

fall, sollte zumal das überschüttete Grundstück wieder hergestellt werden.

§ 207. **Vorbeugung gegen Bodenabfluthungen.**

Das Abfluthen von Blöcken, Steinschutt, Verwitterungsmassen und feinern erdigen Theilen an steileren Gehängen findet nur da statt, wo diese von einer haftenden Bodenbekleidung entblößt sind, vor Allem nach vorausgegangener unvorsichtiger Entwaldung. Im Hochgebirge gelangen diese abgefluttheten Massen mehr oder weniger in das Bereich der Gebirgsbäche, versperren den Lauf des Wassers, nöthigen dies zum Austreten und verändern fortwährend die Rinnsale, oder werden von dem starken Gefälle fort-, und bei Hochwasser über die Ufer geführt, verschütten und versanden Wiesen oder anderes fruchtbares Gelände, und diese Verheerungen nehmen immer größere Ausdehnungen an, wofern nicht bei Zeiten und in angemessener Weise vorgebaut wird. Aber auch im niederen Berglande, namentlich innerhalb der nicht bewaldeten Kalkformationen, finden an stark geneigten Orten solche Abfluthungen statt, wo Regen- und Schneewasser die vom Weidevieh abgetretenen oder sonst aufgelockerten und vom Froste entbundenen oberen, erdigen Theile sammt den leichteren Steintrümmern abreißt, dabei tiefe Rinnen in den Boden treibt, diesen von Jahr zu Jahr steiler macht und das unterhalb liegende Gelände mit unfruchtbarem Gerölle überfluthet.

Die sorgsame Erhaltung der vorhandenen Bestockung innerhalb der Bewaldungen ist das einzige, aber auch sichere Vorbeugungsmittel gegen diese Calamität.

Im Hochgebirge ist an dergleichen Gehängen ein vorsichtiger Plänterbetrieb, nach den für die Bannwälder (§. 226) gegebenen Andeutungen in den meisten Fällen unerläßlich. Kahlhiebe, wohl gar mit Stockrodung und starker Bodenlockerung beim Anbau, sind hier ganz unstatthaft. Im Bereiche der Flötzformationen, besonders aber für die Kalkgehänge, empfiehlt sich am meisten der Mittel- oder Nieder- (Buchholz-) betrieb. Wo sich hier Buchenhochwald findet

muß ein zeitiger Vorbereitungshieb, zum Befestigen der Niedersetzung des Bodens, der Ansamung vorausgehen; bei Nadelholzbestockung aber, wende man den Anbau unter Schirm, gleichfalls mit Vermeidung jedes Kahlhiebes, der Stockrodung und Bodenentlockerung an. — Auch sollten dergleichen hohe Berggehänge nicht mit einemmale in Verjüngung genommen, sondern in mehrere schmale, gürtelförmig gelegte Hiebsfolgen, mit hinlänglich weit hintereinander hergehenden Hiebsfolgen getheilt werden.

§ 208. Befestigung des abfluthbaren Bodens.

An allen der Abfluthung ausgesetzten, oder bereits unterworfenen, theilweis oder gänzlich unbewaldeten Gehängen macht sich eine schleunige Bodenbefestigung nöthig, wenn das Übel nicht immer weiter um sich greifen, ganze Strecken der gänzlichen Verwüstung verfallen und die sonstigen verderblichen Folgen der Abfluthung abgewendet werden sollen.

1) Im Hochgebirge macht sich, neben sorglicher, Conservirung der noch vorhandenen Holzwüchse, ein rationeller Anbau aller unbestockten Partien mit den entsprechenden Holzarten: Fichten, Lärchen, Kiefern, auch wohl Bergerlen, Birken, Zirbeln, Krummholzkiefern nöthig (vergl. § 226). Unterstützt kann und muß derselbe unter Umständen werden, durch geschickte Ableitung des sich hier und da sammelnden Schichtwassers, durch partielle Anwendung von Nätherzäunen, Weidenstecklingen, durch gut befestigte Rasenplaggen und dergl. Ganz unerläßlich ist daneben Fernhaltung der Viehhut, namentlich der verderblichen Ziegenhut, nicht bloß der Beschädigungen des Holzwuchses, sondern auch des Lostretens der Bodentheile wegen.

2) Ähnlich, wenn auch nach den abweichenden Verhältnissen modifizirt, sind die Mittel zur Befestigung der abfluthbaren Kalkgehänge. Auch hier zeigen sich am wirksamsten: Abstellung des Viehbetriebes, pfleglicher Holzanbau und Beruhigung des Wasserablaufes. Durch diese Mittel lassen

sich selbst die schon in Abfluthung begriffenen, nicht zu steilen Berggehänge befestigen und wieder nutzbar machen.

a) Die Abstellung des Viehtriebes, namentlich der hier so verderblichen Schafweide, ist ganz unerläßliche Vorbedingung für einen erfolgreichen Holzanbau. In Folge dessen erzeugt sich nach und nach eine dünne, den Boden keineswegs verschließende Benarbung, welche den Boden bindet und eine, dem Anbau ungemein zu statten kommende Bodenfrische bewahrt.

2) Holzanbau. Erfordert der Holzanbau eine längere Reihe von Jahren, so ist zu empfehlen, zunächst mit dem Anbau der besseren Partien (der erdreicheren, frischeren Einsenkungen rc.) zu beginnen, und dadurch kleinere und größere zerstreute Bestandsgruppen auf der ganzen Fläche zu erzielen, an welche der weitere Anbau sich anreichend und in deren Seitenschutz auf den zwischenliegenden Partien vorschreitet. Ebenso ist es räthlich, wenn die Cultur zuerst mehr in den oberen Partien, zumal über den Einmündungen der Fluthrinnen beginnt, um dem nach unten zu fortsetzenden Anbau mehr Sicherung gegen Abfluthung zu gewähren. — Zum ersten Anbau eignet sich vorzugsweis die genügsame Kiefer, daneben zum Bodenschutz und später zur besseren Bestandsfüllung die Fichte; die Lärche ist zur Vorkultur und als jugendliches Schutzholz von Bedeutung; auch findet die Schwarzkiefer hier meist einen ganz genügenden Stand. Von Laubhölzern — Buchen, Ahorn, Eschen rc. — kann erst dann die Rede sein, wenn durch die gedachten Holzarten der Boden genügend gekräftigt ist; sie werden am füglichsten erst später in die sich allmählig räumlich stellenden Kiefernpartien eingebaut. — Saaten versprechen im Allgemeinen wenig Ersatz; am wenigsten auf bearbeiteten Plätzen oder Streifen; am ersten gelingt noch auf mehr ebenen oder nur sanftgeneigten, schwachbenarbten Flächen die Vollsaat, oder die Saat in ganz schmalen, enggestellten Rillen. Sicherer ist in jedem Betracht die Pflanzung und zwar mit ballenlosen 1- oder 2jährigen Kiefern und Lärchen und 2- bis 3jährigen geschulten Fichten; die früher empfohlenen Ballenpflanzungen haben sich keineswegs bewährt. —

20

Der Erfolg aller dieser Culturen ist von der mehr oder minder günstigen d. h. fruchtbaren, feuchten Witterung abhängig. Bewahrung und Mehrung der Bodenfrische ist Haupterforderniß; diesem Zwecke dient: Beginn der Cultur, wie erwähnt, womöglich erst dann, wenn eine leichte Benarbung eingetreten ist; zeitige Vornahme der Culturen im Frühjahr; reichliches Samenquantum, bezüglich engerer Pflanzenstand; Verbindung der Vollsaaten auf geeigneten — mehr ebenen — Partien mit Fruchtbau; Voranbau von Lärchen in weitständigen Reihen mit später erfolgendem Einbau von Kiefern und Fichten; Bedeckung der Saatrillen mit Moos; Anwendung hygroscopischer Füllerde bei Saat und Pflanzung; Bedecken der Pflanzstellen mit Steinen; kunstlose Bewässerung.

3) Wasserableitung. Die bereits vorhandenen Fluthrinnen sind zumal am oberen Hang soweit sie noch nicht zu tief eingeschnitten sind, an geeigneten Stellen kunstlos abzudämmen und von da aus, wofern das Terrain es gestattet, längs des Hanges horizontale, oder doch nur schwach geneigte, blind endende Gräben von $0{,}2$ bis $0{,}3$ m. Breite und Tiefe anzulegen, welche nicht bloß das in den Fluthrinnen sich nach Regengüssen, beim Schmelzen des Schnees sammelnde, abgedämmte, sondern auch das vom Hange selbst abfließende Wasser aufnehmen und allmählig und gleichmäßig über die Fläche vertheilen. So weit aber die Fluthrinnen schon zu weit und tief sind, wie mehr am unteren Hange, richtet man solche muldenförmig zu, versieht sie mit Überfällen von Steinen, Faschinen oder Rätherzäunen und beruhigt dadurch das abfließende Wasser wenigstes stückweise, pflanzt auch, soweit es geht, paßliche Holzwüchse hinein. — Übrigens bedarf jeder derartige Holzanbau einer sorgsamen Pflege, die sich nicht nur auf fleißige und genügend lange fortgesetzte Recrutirung eingängiger Pflanzen zu erstrecken sondern auch nach jedem Schneeabgange und Gußregen vorzubauen hat, daß nicht weitere Fluthrisse entstehen. Wenigstens muß man über den schon vorfindlichen Einrissen das zulaufende Tagewasser

mittels Verdämmung und leichter Abgrabung seitwärts vereinzelt und gemach dahin leiten, wo es weniger schaden kann.

§ 209. Vorbeugung gegen Flugsand.*)

Die Flugsandverheerungen gehen theils von den lockeren Sandschollen des Binnenlandes in den ausgedehnten Flachlandsgegenden aus, theils von den Dünen an den Meeresküsten.

Im Flachlande entstehen dieselben vornehmlich auf den dürren Anhöhen, wenn diese durch Entwaldung, Viehtrieb, Verarmung des Ackerlandes, auch wohl durch fortgesetztes Befahren ihre schützende Bodenbekleidung und Bindung verlieren. In den auf solchem Sandboden einheimischen Kiefernwäldern wendet der Forstwirth, wo nur irgend eine Entstehung von Sandschollen zu befürchten ist, folgende Vorbeugungsmittel an:

1) Frühzeitigere Wiederverjüngung des Holzbestandes, ehe derselbe veraltert und der Boden darunter noch flüchtiger wird.

2) Die Verjüngung muß in ganz schmalen, angemessen aussetzenden und wechselnden Schlägen geschehen, mit nahem Vorstande gegen den herrschenden Wind.

3) Die Schläge hat man unverzüglich wiederanzubaun, indem dort die Kiefern seltener Samen tragen und auch die natürliche Besamung weniger sicher anschlägt. Die Pflanzung ist daher sicherer.

4) Der nahe zu haltende schützende Vorstand darf nicht eher von Neuem angegriffen werden, bis der jüngste Schlag vollkommen wieder bewachsen ist.

5) Die etwa vorfindlichen Voranwüchse, selbst wenn solche schon etwas verkrüppelt sein sollten, sind nöthigenfalls so lange beizubehalten, bis der neue bessere Nachwuchs sich den Boden selbst halten kann.

6) Das Stockroden und der Rodefruchtbau müssen unterbleiben,

*) Hauptschrift: J. Wessely, der europäische Flugsand und seine Kultur. Wien 1873.

wo möglich auch das Streusammeln, wenigstens geraume Zeit vor der Schlaghauung.

7) Wird der Wald von Raupenfraß, Windbruch oder einem andern, ganze Strecken plötzlich verheerenden Unfall betroffen, so ist wenigstens der mehr gefährdete Höhenboden sogleich wieder anzubauen.

8) Wo sich schon Spuren von Auswehungen zeigen, besonders auf wüsten, vom Winde bestrichenen Flächen, sind alsbald alle Weide- und Streunutzungen einzustellen, die Fahrwege und Viehtriften um die Sandhöhen herum zu führen, oder mit dichten, den Wind abhaltenden Strauchzäunen einzuschließen, auch wohl mit Gerölle, Heide- oder Torfplaggen 2c. zu überfahren. Schon aufgewehte kleine Sandkehlen hat man schnell wieder zu binden.

§ 210. Bindung des Flugsandes im Binnenlande.

Die Holzzucht ist ohne allen Zweifel die sicherste und beste Benutzungsart des eigentlichen Flugsandbodens und bietet dabei auch das haltbarste Bindemittel der Sandschollen, das man am besten ohne Weiteres anwendet. Wenigstens ist die früher empfohlene, dem Dünenbau entlehnte vorläufige Bindung mit Sandgräsern durchaus verwerflich; sie würde nur doppelte Kosten verursachen und durch die unmäßige Bodenverwurzelung den nachherigen Holzanbau erschweren. Indessen muß doch der schon flüchtig gewordene Sand wo möglich so lange beruhigt werden, bis der darauf angelegte junge Holzwuchs den Boden schließt und von neuem bindet.

Zu dieser vorläufigen Befestigung, die in den gefährdeten Sandkehlen am nöthigsten ist, dienen hauptsächlich zwei Hülfsmittel: die sog. Coupirzäune und das Decken.

Die Coupirzäune bestehen aus dichten Strauchzäunen, in denen, der Festigkeit wegen, die tief genug eingeschlagenen Pfähle sehr eng (etwa 0,6 m. entfernt) gestellt und so weit nöthig noch mit Streben versehen sind. Sie dienen entweder nur zur Umfriedigung der Schollen, zur Einfassung von Fahrwegen, sollen also

den Sand vor Beunruhigung durch Vieh, Fuhrwerk ꝛc. schützen und werden dann nur 1 m. hoch gemacht; oder sie sollen das Fortwehen des Sandes hindern (letzteren nicht etwa auffangen) und werden dann wohl in 1,3 bis 1,6 m. Höhe angefertigt. Für den letzteren Zweck werden sie dem, im aufgewehten Sande sehr erkennbaren Windstrich quer, rechtwinklig oder hufeisenförmig vorgebaut und zwar in solcher Entfernung von einander, daß ein Zaun bis zum andern genügend wirkt, was je nach der Elevation, der Beweglichkeit des Sandes, der nebenbei angewendeten Deckung ꝛc. verschieden, jedoch leicht erfahrungsmäßig festzustellen ist. Selten rückt man die Zäune näher als 40 bis 60 m., nur in den gefährdeten Sandkehlen ist dies erforderlich. Übrigens sind dergleichen Coupirzäune kostspielig, leisten im Verhältniß dazu weniger und man beschränkt sie daher nur auf die dringendsten Fälle.

Das Decken reicht in den meisten Fällen, bei gleichzeitig vorgenommenem Holzanbau ganz allein aus. Man verwendet dazu am besten Kiefernbaumreißig (woran möglichst alle Zapfen verbleiben) und deckt damit gleichen Schrittes mit der Pflanzung wenigstens die gefährdetsten Partien vollständig; sonst aber und bei Mangel an Reißig nur parallele Streifen, die Front gegen den Windstrich machen und diesem mit den Bruchenden entgegenliegen. — Wo Torf- und andere Plaggen in genügender Menge und in der Nähe zu haben sind, wendet man auch diese mit vielem Erfolge zum Decken an; man verwendet dazu Plaggen von etwa 0,3 m.; mit der Rasenseite nach unten, am besten im Herbste, einige Jahre vor dem Pflanzen. Die Plaggen werden entweder in 0,6 — 1 m. Verband, schachbrettförmig auslegt, oder daraus Streifen zu einem Quadratnetz (von etwa 1,2—1,8 m. Quadratseite) zusammengesetzt, allenfalls auch in der Mitte eines jeden Quadrates noch einen Plaggen angebracht. Nach der Windseite muß immer am sichersten gedeckt werden. — Meist findet man es geeignet, vor dem Decken die ganze Sandscholle thunlichst auszuebnen, entweder durch leichtes Auflockern und Abwehenlassen der

Sandhügel, oder durch alsbaldigen Abtrag in die Sandkehlen; den ebenen Sandflächen kann der Wind weit weniger anhaben.

Zur Bewaldung solcher Sandschollen ist für Norddeutschland*) die Kiefer am geeignetsten; weniger gut, meist zum Wiederausschlag unfähig, wächst darauf die Birke; nur an den frischeren Rändern von Gewässern und Brüchern gedeihen Schwarzpappeln, Erlen und etliche Weidenarten. Auch die italienische Pappel und die Acazie wurden zum Sandschollenbau vorgeschlagen, wohl meist vergeblich. Bei allen diesen Holzanlagen bewährt sich die Pflanzung vorzüglicher als die Saat; sind dazu nicht Pflänzlinge mit tüchtigen Erdballen vorhanden, so muß man dafür sorgen, daß dieselben mindestens einen recht kräftigen Wurzelbau, namentlich tief eindringende Pfahlwurzeln haben und recht frühzeitig eingesetzt werden, Ballenpflanzen wo möglich schon im frühen Herbste, Jährlingspflanzen im zeitigen Frühjahr. Zu empfehlen ist dabei die Anwendung guter Composterde (fetter Torf mit Zusatz von etwa 2% ungelöschten Kalkes). Eine zum baldigen Anschluß gelangende Reihenpflanzung, quer gegen den Windzung gerichtet, wenn auch nur hinter jeden Strauchzaun angelegt, erfüllt den Zweck am sichersten und ersetzt die Strauchzäune am frühesten. Die nur ausnahmsweis anwendbare Saatzubereitung geschieht in der Regel mit dem Waldpfluge in quer vor den Wind gelegten, gleichlaufend aufgepflügten, breiten, flachen Furchen. Dadurch wird der bessere Boden aufgeschlossen und wenigstens ein bindigeres, frischeres Samenbett eingedrückt, auch das Treiben des Sandes auf einige Zeit beruhigt. Die Saat an sich verträgt hier ebenfalls eine dichte Reißigdecke auf die Dauer nicht wohl, und man pflegt daher blos die unbesäeten Zwischenräume zu decken; sie ist in den ersten Tagen des Frühlings vorzunehmen bei noch vorhandener Winterfeuchtigkeit. — Zapfensaaten sind der Versandung wegen nicht wohl anwendbar.

*) In Südeuropa z. B. zur Bindung der ungeheuren Sanddünen vom Biskayschen Meerbusen dient vorzugsweis die Seestrandkiefer, Pinus maritima. Lemk.

Das Verfahren zur Bindung der Sandschollen richtet sich übrigens nach der Ausdehnung der zu beruhigenden Flächen, nach der Ausformung des Bodens, der Beweglichkeit des Sandes und nach den vorhandenen Hülfsmitteln.

Kleine Sandschollen auf mehr ebener Fläche umgiebt man bloß mit einem Strauchzaune, theils gegen den Wind, theils gegen den Anlauf von Vieh und Menschen, furcht dann, wofern es an Pflanzen mangelt, die Fläche querüber, besäet die Furchen etwas stark mit Kiefernsamen und deckt etwa noch die dem Verwehen mehr ausgesetzten Stellen mit Kiefernreißig oder Plaggen.

Weit ausgedehnte Sandschollen, deren Bau mehre Jahre erfordert, und daher ganz planmäßig betrieben werden muß, dürfen stets nur von der Windseite her gebunden und bewaldet werden, niemals soll man den Sand aufhalten, sondern nur dessen Fortwehen hindern. Vor Allem sind hier die muldenförmigen Sandkehlen und die Höhen, von denen die Versandung ausgeht, tüchtig zu verwahren. Nach Maßgabe der Beweglichkeit des Sandes und Heftigkeit des Windes durchzieht man, wenn nöthig, die am meisten gefährdeten Flächen mit Strauchzäunen, mehr oder minder weit oder enge, gerade oder gebogen, und deckt gleichzeitig mit dem Anbau — oder bei Anwendung von Torfplaggen schon einige Jahre vorher — die Zwischenräume auf den mehr bedrohten Stellen, besonders in den Sandkehlen und vor den Höhen. Die im Überwinde liegenden, oder an sich besseren Stellen vernarben dann leicht von selbst, sobald sie von neuen Aufwehungen befreit sind. Bevor man jedoch im nächsten Jahre den Bau fortsetzt, sind die ältern Anlagen durchgängig wieder auszubessern. Die kostspieligen, bald wieder zusammenfallenden Strauchzäune sind in den geschütztern Lagen entbehrlich und könnten allenfalls durch gut geschlossene Reihenpflanzungen ersetzt werden, etwa in 3 bis 5 m. Abstand.

§ 211. Dünensandbau.

Der Dünensandbau unterliegt ganz anderen Verhältnissen; hier kommt es darauf an, den von den Meereswogen ausgeworfenen, bei niederem Wasserstande getrockneten Sand zu binden, damit er nicht landeinwärts gewehet werde. Zu dem Ende werden die Sandanhäufungen außerhalb des Wasserschlags in angemessener Entfernung vom Strande nach vorausgegangener Ausebnung und sanfter Abböschung mit Schößlingen von Sandroggen (Arunda arenaria) büschelweis in engen Verbande von $0_{,3}$ bis $0_{,5}$ m. oder mittels sog. Kastenpflanzung bepflanzt und zwar so, daß nur die Spitzen der Schößlinge etwa $0_{,3}$ — $0_{,4}$ m. hoch aus dem Sande hervorragen*); hat sich die Pflanzung bestaubet, so fängt sich darin der Sand, die bis auf die Spitzen versandeten Pflanzen treiben aus den Halmen und Blattstielen Wurzeln, bestauben sich von Neuem, fangen den Sand fortgesetzt auf und erhöhen auf diese Weise die Düne von selbst, welche somit innerlich ganz durchwurzelt ist, sich allmählig abdacht und dem Winde und den Sturmfluthen widersteht. Hat die Düne eine Höhe erreicht, daß sie vom Sande nicht mehr erreicht werden kann, und ist sie äußerlich begrünt, so lassen sich im Schutze, hinter derselben und soweit die Hochfluthen nicht reichen Kieferncultureu vornehmen, welche freilich in den scharfen, schädlichen Seewinden und dem unaufhörlichen Übersanden ihre erheblichen Schwierigkeiten finden. — Vor der Düne, nach dem Strande zu, wird auch wohl eine zweite ꝛc. parallel in gleicher Weise angelegt. Die feuchteren Einsenkungen zwischen den Dünen werden wohl mit Schwarzerlen, Pappeln und Weiden angebaut.

---

*) Zur Bepflanzung nimmt man Seitenschößlinge der Mutterstöcke, die durch Ausziehen mit der Hand gewonnen und vor dem Vertrocknen bewahrt werden; die Pflanzung geschieht am besten im Herbst nach Art der Klemmpflanzung mit dem Spaten. — Außer dem Sandroggen wendet man auch wohl den Sandhafer (Elymus arenarius) an, jedoch mit weniger Erfolg; am wenigsten ist zu rathen beide Pflanzen gemischt anzupflanzen, da sie verschieden wachsen.

Statt dieser künstlichen Dünenbildung mittels Pflanzung wendete man früher auch wohl einfache oder doppelte Coupirzäune von 1—1,5 m. Höhe an, welche den Sand fangen und einen Wall bilden, auf dessen Höhe ein neuer Zaun angelegt und so fortgefahren wird, bis die Schutzdüne die erforderliche Höhe erreicht hat und sich benarben kann. Diese Dünen sind theuerer, haben einen zu steilen Abfall, sind im Innern nicht gebunden, können den Stürmen und Wellen weniger widerstehen und sind namentlich zum Schutz gegen Sturmfluthen gar nicht zu empfehlen. Dagegen muß man hier und da wohl Zäune zu Hülfe nehmen, damit die Sandgräser nur erst anwurzeln.*)

Die hinter den Dünen gelegenen Waldungen sind sehr vorsichtig zu behandeln; ausgedehnte Kahlschläge und Bodenlockerungen darum ganz zu vermeiden.

Der Dünenbau im Großen erfordert übrigens viel Vorsicht und bedeutende Kosten; er ist mehr eine Landesangelegenheit, die besonderen Behörden übertragen ist.**)

VI. Sicherung gegen Wasserschäden.

A. Versumpfungen (Entwässerung).

§ 212. Schädlichkeit des Stauchwassers.

Wo das vom Regen und Schneefall, oder von oberflächlichen Zuflüssen herrührende Wasser sich auf und in dem Boden ansammelt und stagnirt, da giebt es mehr oder minder unfruchtbare

*) In Holland ist noch eine andere Methode der Dünenbildung, das sog. Beporten im Gebrauch, mittels geknickter Strohwische, die etwa in schrittweiter Entfernung in den Sand eingesteckt werden, zwischen denen sich der Sand fängt; das Beporten wird dann so oft als nöthig wiederholt.

**) Ausführlicheres findet man in: Krause, der Dünenbau in den Ostseeküsten Westpreußens. Berlin 1850.

Vernässungen und Versumpfungen. Man findet dies Übel am meisten in den Niederungen über undurchlassendem Untergrunde; doch giebt auch das Bergland in seinen muldigen Ausformungen und kesselförmigen Einsenkungen örtlich vielfach Veranlassung zu Wasserstauchungen, Vernässungen und Vermoorungen, zumal bei massigem (nicht zerklüftetem) Grundgestein, bei bindigem Boden, undurchlassendem Untergrunden, am Ausgehende des letzteren in quelligen Thälern u. s. w. Ganz besonders wird endlich das Übel begünstigt, wenn sich erst dichte, die Nässe anhaltende Überzüge von Sumpfmoosen, Sumpfgräsern, oder anderen Unkräutern angesiedelt haben. — Jede entstehende Vernässung macht den Boden kaltgründig, hält den Luftzutritt ab, verhindert die normale Humusbildung, erschwert das Eindringen der Wurzeln, fördert durch Dunstbildung die Spätfröste, das Auffrieren des Bodens und wird schon dadurch dem jungen Holzwuchse verderblich; — und jedes andauernde Verhalten von Nässe innerhalb des Bodens zieht den ältern Holzwüchsen nachtheilige Wurzelfäulniß zu; noch weit schädlicher wirken aber die eigentlichen Versumpfungen. In dem Sumpfe verdirbt wegen des, wenn auch nur zu Zeiten, überhäuften und versauerten Wassers und des immer mächtiger werdenden Morastes, mit wenig Ausnahmen jeder Holzwuchs, die ganze Fläche wird öde und nutzlos; überdies greift die Waldversumpfung von Jahr zu Jahr weiter um sich, drängt den Holzwuchs zurück und schadet der Umgegend durch Spätfröste und Rauhreif; ja selbst den Anwohnern macht sie den Luftkreis ungesund. Der Gewinn an ertragfähigem Boden, an Wachsthum der anliegenden Holzung und an Gesundheitszustand der Umgegend ist gewiß ein sehr wichtiger Grund zur ungesäumten Entwässerung sumpfiger Flecke in den Forsten.

So unerläßlich übrigens eine genügende Entwässerung als Vorbereitung für den erfolgreichen Holzanbau ist, so hat anderseits doch eine Maß und Ziel überschreitende Trockenlegung auch wieder ihre großen Bedenken. Jede umfängliche Entsumpfung mittels tiefer und stark ziehender Gräben, jede Wasserableitung durch Austrocknen von Sümpfen, See'n u. s. w. hat zur Folge, daß sich der Spiegel

des Grundwassers senkt, und es kann dadurch nur zu leicht, sowohl der entwässerte Grund selbst, zumal auf Sandboden und im Bruch, als auch benachbartes Gelände seiner Feuchtigkeit zu sehr beraubt werden und an Fruchtbarkeit erheblich verlieren, ganz abgesehen von dem unbestreitbaren Einflusse den namentlich die Gebirgsmoore auf gleichmäßigere Vertheilung der atmosphärischen Niederschläge und auf Erhaltung eines frischeren, feuchteren Waldklimas ausüben*).

§ 213. Mittel gegen die Wasserstauchung.

Vor Allem ist jeder neuen Ansammlung von Bodennässe und Entstehung von Sumpf vorzubeugen.

1) Die sicherste Vorbeugung liegt in der Unterhaltung einer guten Waldbestockung. Waldorte, die zu Vernässung und Versumpfung geneigt sind — was sich aus Lage und Boden und aus dem Erscheinen von Wassermoos, Pelzgras, kurzer Heide und schwarzen Moorflecken, zuweilen schon durch ganz oberflächliche Lage der Baumwurzeln, wohl auch durch alte, in der Vorzeit angelegte Abzugsgräben zu erkennen giebt — dürften eigentlich, ohne zureichende Abgrabung, nie vor sicher erfolgtem Wiederanwuchse ganz entwaldet werden. Denn der Waldschluß hält einen großen Theil der Niederschläge mit den Kronen ab, so daß sie alsbald wieder verdunsten, saugt dabei die Bodenfeuchtigkeit mittels der Wurzeln auf und dämpft die Sumpfgewächse. An solchen gefährdeten Orten ist, mit Ausnahme des Erlenschlagwaldes, die Wiederverjüngung unter hohem Holze Regel, der ausgebreitete Kahlhieb aber um so mehr ein unverzeihlicher Fehler, als die Schirmbäume bei übermäßiger Bodenfeuchtigkeit dem Anwuchse weit weniger schaden. Unverkenntlich findet man daselbst um jeden Stamm herum immer die kräftigsten Nachwüchse.

2) Alle Wasserabflüsse des Forstes sind, besonders in nassen Jahren, offen zu erhalten, damit kein Stauchen und Austreten des

*) Vergl. Reuß, Über Entwässerung der Gebirgswaldungen. Prag 1874.

Wassers entstehen kann. Zu dem Ende sind alle Übergänge (Brücken) sorgfältig zu conserviren und die etwa unvermeidlichen Durchfahrten und Triften nur dahin zu legen, wo sie den Wasserlauf nicht hindern; alle Abzugsgräben sind von Weidicht, Schilf, hineingefallenem Laube u. dergl. immer gehörig rein zu halten, und, wo sie etwa verschlämmen, zu räumen und zu heben, was am besten im Spätsommer und Herbst geschieht. Außerhalb des Forstes aber hat man darauf zu achten, daß das Wasser zu Mühl- und anderen Werken, Wässerungen ꝛc. nicht über die zulässige — meist durch Fachbäume oder Mahlpfähle polizeilich bestimmte — Höhe aufgestaucht werde, und daß bei mangelndem Gefäll in ebenen Gegenden die Anlieger unterhalb des Forstes die Abzugsgräben auf ihren Grundstücken in gutem Stande erhalten und sonst den bestehenden Vorfluthbestimmungen gehörig nachkommen.

3) Zudem lasse man auf allen Verflächungen ohne starken Abfall, wo sich zuweilen Nässe zeigt, keine Unkräuter, am wenigsten Sumpfgewächse, überhand nehmen. Meist hindern diese den Abfluß und halten zwischen sich die Nässe schwammartig zurück.

§ 214. Allgemeine Regeln zur Abgrabung des Stauchwassers.

Die Ableitung des Stauchwassers geschieht durch ein zweckmäßig angelegtes System von offenen Entwässerungsgräben*), von denen die sog. Neben- (Auffauge-) gräben zur Auffaugung und Zuleitung, die sog. Haupt- (Abzugs-) gräben aber zur Ableitung und Fortführung des Wassers dienen.

Die Hauptgräben werden bei sanfter geneigten Flächen in der Richtung des größten Falles angelegt; bei sehr schwachem Gefälle sucht man durch tieferen Ausstich des unteren Grabenendes mehr Zug in den Graben zu bringen. An stärker geneigten Flächen

*) Die in der Landwirthschaft so erfolgreiche Drainirung kann der Forstwirth nicht anwenden. Bei den erst spät eingehenden Forsterträgen lohnen sich solche kostspielige, mit Zinseszinsen enorm anwachsende Meliorationen nicht; zudem werden die Drainröhren innerhalb der Waldungen von eindringenden Holzwurzeln bald verstopft.

darf dagegen der Graben — um Wasserrisse zu vermeiden — nicht in der Richtung des Hauptgefälles liegen, sondern muß mit schwachem Gefälle allmählig am Hange hinunter ins Thal geleitet werden. Ist ein stärkeres Gefälle unvermeidlich, so wird die Grabensohle in Absätzen hergerichtet, die durch Faschinen, Steine oder Nätherzäune gehörig befestigt, kleine Überfälle bilden und das Gefälle vermindern. — Wo das bloße Auge den genügend abfallenden Grabenzug nicht gleich findet, muß man denselben durch Nivelliren bestimmen bis zu demjenigen nächsten Punkte, von welchem aus das Wasser ohne weitere Hülfe abfließen kann und darf.

Die Nebengräben saugen um so besser, je mehr sie die Richtung des Hauptgefälles durchschneiden, sie ziehen dagegen kräftiger, wenn sie mehr in der Richtung des letzteren liegen; anderseits entwässeren sie eine um so größere Fläche bei gleicher Länge, je mehr sie im stumpfen Winkel in den Hauptgraben einmünden. Darnach richtet sich die Einmündung und Entfernung der Nebengräben. Bei schwachem Gefälle sind dieselben mehr spitzwinklig auf den Hauptgraben zu richten, bei starkem mehr rechtwinklig; vernäßter und bindiger Boden erfordert die größte Zahl, also die geringste Entfernung der Sauggräben; über 10 m. Entfernung geht man nicht gern hinaus.

Die Weite und Tiefe der Gräben steht im Verhältniß zu der abzuführenden Wassermenge, zu dem beabsichtigten Maße der Trockenlegung und dem vorhandenen Gefälle. Für gewöhnliche Hauptgräben genügt meist eine Oberweite von 1 bis 1,5 m., für Sauggräben oft schon von 0,3 bis 0,6 m.; sie richtet sich nach der zulässigen Böschung der Grabenwände und der zur genügenden Entwässerung erforderlichen Tiefe; letztere muß in eigentlichen Mooren möglichst bis auf den Mineralboden reichen; auch ziehen erfahrungsmäßig tiefere Sauggräben besser.

Die Grabenböschung wird um so schräger angelegt, je leichter der Boden nachbricht und je stärker das Gefälle ist, wenn man die Grabenwände nicht eben mit Flechtwerk, Faschinen oder

Plaggen bekleidet. In ganz lockerem Boden sind die Gräben daher mehr muldenförmig anzulegen, während strenger Thon- und Torfboden, neben der relativ größten Grabentiefe, die steilsten Wände gestattet; das Böschungsverhältniß der Höhe zur Weite kann daher zwischen 1 : ½ und 1 : 1½ schwanken. — Der Auswurf darf dem Grabenborde nicht zu nahe kommen und muß den Einlaß des Wassers gut gestatten. Unter Umständen breitet man auch wohl das ausgestochene Erdreich sogleich beetweise aus für den Holzanbau, oder verwendet es dem Graben entlang zu einem Wege mit den nöthigen Durchlässen.

Die beste Jahreszeit zu solchen Entwässerungsarbeiten ist der Nachsommer. Die Arbeit beginnt immer an dem tiefsten Abflußpunkte, von wo aus die Abgrabung dem Sumpf entgegengeführt wird, damit die Arbeiter trocknen Ausstich haben. Accordarbeit ist hier besonders am Platze.

Überall, wo es sich um größere Entwässerungen handelt, müssen solche planmäßig angelegt und fortgeführt, auch zur rechten Zeit d. h. mindestens ein oder einige Jahre vor der beabsichtigten Cultur in Angriff genommen werden. Wird ein sumpfiger Waldort schon vor seinem Abtrieb trocken gelegt, so gewinnt die Holzhauerei und die Holzabfuhre; auch geht der Wiederanbau leichter und sicherer von Statten. Andrerseits hat es allerdings seine Bedenken, ältere Bestände sehr lange vor dem Abtriebe trocken zu legen, wenn sie einmal unter dem vorwiegenden Einflusse der Nässe erwachsen und daran gewöhnt sind. — Der Anbau entwässerter Flächen sollte nicht eher unternommen werden, bis sich der Boden gänzlich niedergesetzt und mehr gekräftigt hat, was an dem Verschwinden der Sumpfgewächse und dem lebhaftern Begrünen der etwa schon vorhandenen Holzanwüchse zu erkennen ist. Anpflanzung gedeiht hier immer besser, als Ansaat.

§ 215. Entwässerungen an Bergabhängen.

Versumpfungen an Bergabhängen entstehen vorzugsweis dadurch, daß undurchlassende, mehr horizontal oder doch nur schwachgeneigte Schichten das Wasser langsam austreten lassen. Hier ist

die Ursache der Vernässung an der oberen Grenze dadurch abzuschneiden, daß man der Quere nach am Abhange einen tüchtigen, tiefen Auffang- (Kopf-) Graben führt, welcher das aussickernde Wasser aufnimmt. Letzteres wird, je nach den Terrainverhältnissen, entweder in dem Graben direct und mit Vermeidung von zu starkem Gefäll allmählig seitwärts geleitet, oder es dient dazu ein besonderer, in den Kopfgraben einmündender Ableitungsgraben von geringeren Dimensionen. Ist das vernäßte Terrain zu groß, so legt man mehrere Quergräben übereinander, die man womöglich in einen gemeinschaftlichen Ableitungsgraben leitet. Einzelne quellige Punkte, die von den Quergräben nicht getroffen werden, fängt man mit Stichgräben ab.

§ 216. Entwässerung von Gebirgsmooren.

Die viel wirksameren Ursachen der Versumpfungen auf Bergebenen, der feuchte Dunstkreis, die massenhafte Ansammlung von Sumpfgewächsen, der undurchdringliche Untergrund und Mangel an Gefälle, auch die hier geringere Wirksamkeit des dürftigen Holzwuchses auf Zurückhaltung der Sumpfgewächse und Vernässungen überhaupt, machen die Trockenlegung viel schwieriger. Hier, wo die Versumpfung mehr in dem Innern und viel fester sitzt, sucht man zuvörderst in der Umgebung des Sumpfes den am tiefsten gelegenen, natürlichen Abflußpunkt, der sich gewöhnlich unter dem spitzigsten Umfangswinkel im nächsten Einschnitte der Berghöhe findet, und führt von diesem aus den Abzugsgraben hinein zu den tiefsten Stellen; dann sticht man noch die eben nöthigen Auffauggräben in die weitern Partieen der Versumpfung und wartet nun den Erfolg ab. Wo die Sumpfgewächse schon mächtig überhand genommen haben und der Boden aus bindendem Thon besteht, giebt sich die Nothwendigkeit noch mehrer Auffauggräben bald zu erkennen. Fortwährend offenes Wasser auf einzelnen Flecken läßt Grundquellen vermuthen, denen dann weiter entgegen zu graben ist.

Große Gebirgsversumpfungen dieser Art kann man, nach erfolgter Hauptentwässerung, stückweise von Jahr zu Jahr vollends

trocken legen. Dazu ist ein gut ausgeführter Sattelbau am geeignetsten, wenn auch etwas kostspielig. In jedem Fall sucht man die vorhandenen Sumpfgewächse vorher abzunutzen, oder sonst zu beseitigen.

§ 217. Entwässerung versumpfter Waldthäler; Flußeindeichungen.

Versumpfungen in Waldthälern sind meist die Folge austretender Bäche, deren Bett höher liegt, als die daneben befindliche Thalfläche. Deren Entwässerung ist nur dann mit Erfolg durchführbar, wenn es möglich ist, das verkrümmte und versandete Flußbett gerade zu legen, bis unter den Punkt hinunter, in welchem der anzulegende Abzugsgraben ausmünden kann. Von da gräbt man nun dem Sumpfe aufwärts entgegen und vollführt dann im Innern die beabsichtigte Trockenlegung.

Die an sich sonst trocknen Flußthäler unterliegen in ihren Tieflagen öfters den Überschwemmungen so, daß die Waldzucht nur mit großen Hindernissen Statt finden kann, wenn man das Fluthwasser nicht gänzlich abdämmt oder eindeicht. Dies ist jedoch ein äußerst kostbares Unternehmen, das weit ausgedehnte Thalflächen mit sehr verschiedenem Grundbesitz umfaßt und nur als Landesangelegenheit ausgeführt werden kann.

Wo ein solcher Überschwemmungsbereich von größerer Ausdehnung gegen den Fluß dauernd geschützt werden soll, deicht man denselben, je nach Umständen nur auf einer oder auf beiden Seiten mit einem starken, hinlänglich hohen Damme ein, so daß das Großwasser nicht übertreten und die Ernten der nun gesicherten Wiesen und Äcker zerstören kann. Dadurch wird auch die mit eingeschlossene Waldung mehr von den Fluthen befreit, wofern nicht Dammbrüche entstehen, durch welche das einströmende Wasser Gerölle und Sand in großer Heftigkeit einfluthet. Das Nähere über die Anlage solcher Eindeichungen gehört der Wasserbautechnik an. Hier sei nur bemerkt: daß die Dämme weit genug vom Ufer abstehen müssen, möglichst in gerader Richtung anzulegen, genügend — an der Wasserseite mindestens 2füßig, an der Außenseite

(Binnendeichs) 1 ½füßig — abzuböschen und durch Rasenbekleidung oder Buschwerk gut zu befestigen sind. — Das Material zu den Dämmen gewinnt man zunächst bei Correction des Flußbettes selbst, sonst aber aus Binnengräben, die auf der Außenseite in genügender Entfernung (mindestens 2 bis 3 m.) von den Deichen, parallel mit diesen, anzulegen sind. Übrigens leidet jedes abgedämmte Terrain und somit auch die in diesem Bereich befindliche Flußwaldung noch besonders vom sogenannten Druckwasser, das von dem herangestiegenen Hochwasser durch den Boden und den Damm hereinsickert. Dies wird nach zurückgetretener Überschwemmung mit Hülfe innerer Abgrabungen, durch angebrachte Schleusen wieder abgelassen. Wo solche Flußwaldungen nicht von außen eingedeicht sind, muß man, wie in allen andern Niederungswaldungen, die schädliche Nässe bloß durch innere Entwässerungsanlagen so gut als thunlich ableiten.

§ 218. Entwässerungen in Niederungen.

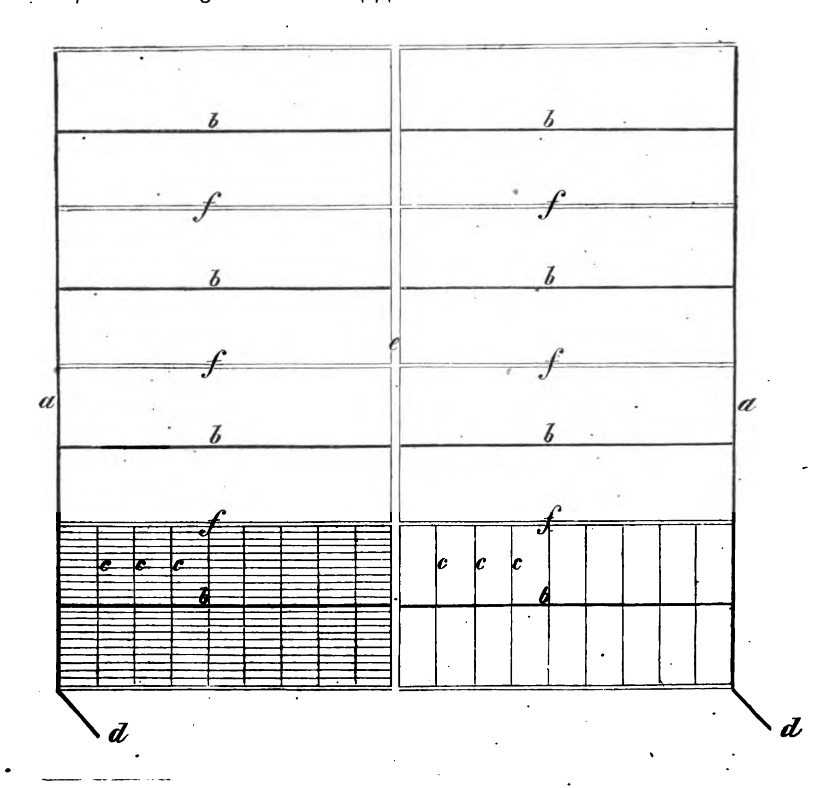
Innerhalb der weiten Niederungsflächen des Flachlandes leiden die Wälder nicht selten in den Bodeneinsenkungen an mehr oder weniger mächtigen Versumpfungen. Diese werden nach den in § 214 ausführlicher entwickelten allgemeinen Regeln mittels eines zureichenden Systems von Auffang- und Abzugsgräben trocken gelegt, soweit dies bei dem hier meist geringem Gefälle thunlich erscheint.

Nehmen die Brücher des Flachlandes einen sehr großen Umfang ein und erstrecken sie sich über ganz verschiedene Besitzungen von Wald und Feld, so ist ihre Trockenlegung durch die vielen dabei betheiligten Grundbesitzer und wegen der weit ausgedehnten Abgrabungen äußerst umständlich und kostspielig, auch mehr eine Landesangelegenheit. Zudem bieten solche Unternehmungen nicht immer einen sicheren Gewinn. Öfters werden in Folge der zu tief gehenden Entwässerung die höher gelegenen Orte durch das Niedersetzen der Grundfeuchtigkeit und den Verlust des Wasserdunstes so trocken, daß die Wiesengräser und Ackerfrüchte (zumal

in dürren Jahren) minder gedeihen und die Erlenwaldungen eingehen; öfters können nicht einmal Kiefern auf dem entwässerten leichten Moorboden forstmäßig fortwachsen. —

§ 219. Moorentwässerungen*) insbesondere.

Die planmäßig, auf Grund vorausgegangenen Nivellements zu bewirkende Entwässerung ganzer Moorreviere im Flachlande, zum Zweck land- oder forstwirthschaftlicher Cultur, geschieht durch ein rechtwinkeliges Grabensystem.



*) Wir folgen in dieser Darstellung Burckhardt: „Säen und Pflanzen". 4. Auflage. S. 505.

Größere Hauptentwässerungsgräben a nehmen das Wasser aus senkrecht einmündenden Seitengräben b auf und leiten es in Hauptwasserzüge d ab; den Seitengräben aber wird solches durch kleinere Nebengräben c zugeführt.

Die Richtung des Hauptwasserzuges d ist meist durch das Terrain zweifellos gegeben; man legt ihn thunlichst in gerader Erstreckung an und muß sich meist mit einem geringen Gefälle begnügen; ein Gefällverhältniß von 2000 : 1 wird schon als günstig betrachtet. —

Der Hauptgraben a muß begreiflich an der tiefsten Stelle des Längenprofils in jenen einmünden; man legt ihn häufig — namentlich bei linsenförmiger Gestalt der Hochmoore — auf der Grenze als Umfassungsgraben, sonst aber durch das Revier an und treibt denselben, wenn auch nur nach und nach, thunlichst bis auf die Sohle des Moores*), giebt ihm etwa $2,_3$ m. Oberweite, bei einer geringen Böschung der Grabenwände ($0,_{25}$ bis $0,_5$ Ausweitung zu 1 Höhe).

Erst nachdem der Hauptgraben einige Jahre gewirkt hat und genügend vertieft ist, schreitet man zur Anfertigung der Seitengräben b; man führt diese in Entfernungen von circa 300 m. und giebt ihnen eine Oberweite von beiläufig $1,_{16}$ m. — Ist endlich eine genügende Verdichtung des Moores eingetreten, so werden zuletzt die Nebengräben c, senkrecht auf die Seitengräben, beiläufig mit $0,_8$ bis 1 m. Oberweite und ziemlich senkrechten Wandungen ausgestochen.

Diese ganze Entwässerung steht in planmäßigem Zusammenhange mit der Eintheilung, dem Wegenetz und der weiteren Cultur. Die zugleich als Fahrwege dienenden Wirthschaftslinien

*) Wegen mangelnder Festigkeit der Grabenwände kann der Hauptgraben nur succesive — mit der allmähligen Niedersetzung und Verdichtung des Moores fortschreitend — bis auf den Grund eingetrieben werden. — Der Auswurf muß, um den Druck auf die Grabenwände zu vermeiden, mindestens $0,_6$ m. abgerückt und, sofern er nicht als Torf verwerthet wird, ausgeebnet (geschlichtet) werden. Letzteres gilt übrigens für alle Gräbenanlagen in Moorrevieren.

(Bahnen) verbindet man — um unnöthige Überbrückungen zu vermeiden — nicht mit den Haupt- oder Seitengräben. Die Hauptbahnen e — etwa 9 m. breit — legt man so, daß sie die Seitengräben b senkrecht durchschneiden; die Quer- (Seiten-) Bahnen f — $4,_5$ bis $6,_8$ m. breit — aber parallel und in der Mitte zweier Seitengräben, also von diesen 300 m. entfernt. — Haupt- wie Seitenbahnen werden mit Gräben von etwa $1,_{16}$ m. Oberweite eingefaßt, dadurch trockner gelegt und mit dem dabei gewonnenen Materiale erhöhet.

Von den Seitengräben b und Seitenbahnen f einerseits, und den Nebengräben c anderseits werden Quartiere (Mooräcker, Pachtstücke) in einer beiläufigen Größe von 1 Hektare gebildet, deren weitere Cultur, nach gelungener Abwässerung, dadurch eingeleitet wird, daß sie wieder durch kleinere, etwa $0,_6$ m. weite und tiefe Gräben (sog. Grüpen) in Beete zerlegt werden. Das weitere Verfahren bei der Cultur solcher Moore gehört nicht hierher.*)

§ 220. Trockenlegung bloßer Vernässung.

In allen Waldungen giebt es mehr oder weniger Ebenen und Verflächungen, von welchen zu Zeiten das Tagewasser keinen rechten Abfluß findet — zumal wenn nach erfolgtem Abtriebe ein nässender Bodenüberzug entsteht —, ohne daß sich eben eine eigentliche Versumpfung bildet. Auf solchen meist nur ganz oberflächlich vernäßten Flecken leiden besonders die jüngern Holzwüchse in jeder Hinsicht, und die Wiederverjüngung findet, besonders nach kahlem Abtrieb, die größte Schwierigkeit. Sollen solche Stellen, die gewöhnlich nicht von großem Umfang sind, der Waldzucht wieder zugewendet werden, so ist durchaus eine vorläufige Trockenlegung nöthig. Hier wirkt die bei Sümpfen gewöhnliche tiefere Abgrabung meist nicht genug. Am zweckmäßigsten ist der freilich kostbare Sattelbau. Man legt nämlich von einem, der tiefsten Lage zugeleiteten Abzugsgraben, oder von den nöthigenfalls zu Hülfe ge-

*) Ausführlicheres darüber in: von Bodungen, Über Moorwirthschaft und Fehnkolonien. Hannover 1861.

nommenen Auffauggräben noch parallele Abtrockenfurchen, etwa 1,5 bis 3 m. von einander, und wirft dazwischen den Ausstich sattelförmig auf, ganz wie die höhern Ackerbeete auf nassen Feldern, und zwar desto schmaler und höher, je mehr das Stauchwasser haftet, ohne jedoch dem Holzwuchse die Möglichkeit zu nehmen, im dereinstigen Schlusse unter der dann trockenen Furche weg hinüber in die andern Sättel wurzeln zu können. Die Bestockung dieser Sättel ist erst dann vorzunehmen, wenn sich die hier angehäuften sauern Humusmassen einigermaßen in mildere Nährstoffe umgewandelt haben. Enggestellte Fichtenpflanzung bewährt sich dabei am besten.

§ 221. Abgrabung der Naßgallen.

Hier und da tritt unterirdisches Schichtwasser in den Oberboden und verursacht im Walde, wie im Felde, die sogenannten Naßgallen. Auf solchen bald nassen, bald trocknen Stellen leiden besonders die Bäume an Wurzelfäulniß. Diese zieht sich in den Stamm hinein und hat einen frühern Tod zur unvermeidlichen Folge. Daraus entstehen sehr häßliche, bei jedem neuen Bestande auf derselben Stelle wieder eintretende Waldlücken, die besonders im Nadelholze von Sturm und Insecten fort und fort erweitert werden.

Zur Beseitigung eines solchen Übelstandes legt man bei genugsamem Fall eine offene Abgrabung oder eine Siekerdohle (Fontanelle) an. Zu dem Ende sticht man von einem passenden Abflußpunkte aus bis zu den Naßgallen einen Abzugsgraben, so tief, daß das stockende Quellwasser sichtbar abfließt. Dann füllt man den Graben in genügender Höhe mit rohen Steinen, oder mit recht dauerhaftem, sperrigem Reisig räumlich aus, deckt diesen Leitungskanal mit breiteren Steinen oder festeren Rasenplaggen und ebnet endlich das Ganze mit gutem Erdboden (oder soweit die Siekerdohlen etwa unter Wegen hinziehen mit Schutt) aus. Zu besserer Ableitung des Quellwassers läßt man auch wohl die Siekerdohle zweischenklig enden. In diesem natürlichen Abzuge

siekert das Wasser weg und es kann lange Zeit vergehen, ehe eine Nachhülfe nöthig wird; nur muß auch der Ausgang weiteren Ausfluß haben. Für einen Zusammenlauf von wildem, unreinem Tagwasser passen jedoch solche Siekerdohlen nicht.

Auf Ebenen, wo es an Abfluß mangelt, gräbt man zur Beseitigung von Naßgallen wohl, wie es in den Feldern geschieht, ein weites, tiefes Wasserloch aus, mit einem wallförmigen, den übrigen Theil der Naßgalle wo möglich deckenden Aufwurf. Während dann in der offenen Grube das Sichtwasser zusammenläuft, stehen die Stämme rund um dieselbe auf dem erhöhten Aufwurfe gesund und fest.

B. Überschwemmungen.

§. 222. Überschwemmungszustände der Flußwaldungen.

Das an den Flußufern gelegene, nicht eingedeichte Niederland, worauf der Feldbau durch die öftern Überschwemmungen zu sehr gefährdet ist, blieb meist noch bewaldet, soweit die Waldung nicht in Folge förstlicher Vernachlässigung zurückging und einer unsichern Weidenutzung Raum gab. Solche im Überschwemmungsbereiche der Flüsse befindlichen Fluß- oder Auewaldungen haben einen ganz eigenthümlichen Charakter. Ihre niedrige Lage in der Flußnähe ist dunstig, kühl und frostig, obschon weniger dem Temperaturwechsel unterworfen. Der ebene, hier und da durchfurchte und ausgespülte Boden besteht meist aus jüngern Auffluthungen, worin der Sand oft vorherrscht. Die denselben unter Wasser setzenden Überschwemmungen treten jährlich zwei, zuweilen auch drei Mal ein. Das Frühjahrswasser kommt regelmäßig, wenn der Gebirgsschnee geht und das Eis bricht, das Herbstwasser im Übergange zum Winter. Nicht selten erscheint inzwischen noch eine Sommerüberschwemmung. Jede davon geht höher oder niedriger und dauert länger oder kürzer, und alle werden der Waldung auf vielfache Weise schädlich. Sie entführen die Laubdecke,

durchnässen den Boden so, daß dieser entweder bei trocknem Wetter spröde und unzuträglich wird, oder sich dem wilden Graswuchse und unkrautartigem Gesträuche mehr ergiebt; sie ersticken die längere Zeit unter Wasser steckenden Ausschlagstöcke und Anwüchse, verhindern, ja vernichten oft den Wiederanbau, stören die Holzhauerei und fluthen die eben geschlagenen Hölzer mit fort. Dabei hindern sie oft lange Zeit jedes Geschäft im Walde.

Insbesondere schaden die am höchsten und weitesten austretenden Frühlingsüberschwemmungen durch den Eisgang, durch Verhinderung des Holzhiebes und Anbaues und aller andern dringenden Forstarbeiten; dabei gefährden sie die Holzschläge am meisten. Von den Sommerüberschwemmungen erleiden nicht nur die ganz unter Wasser gesetzten Anwüchse öfters den Tod, sondern auch die bedeutenden Grasnutzungen manchen empfindlichen Verlust, durch Verschlämmung und Entführung der Ernte. Die Herbstüberschwemmungen behindern den Holzhieb, und zwar um so dauernder, wenn früh eintretendes Frostwetter die ganze Waldfläche mit einer schweren Eisdecke verschließt, die überdies nicht selten, mit sinkendem Wasserstande sich niedersetzend, alles schwächere Holz unter sich zusammenbricht. Diese jährlich wiederkehrenden Überschwemmungszustände erfordern eine ganz besondere Waldpflege, welche in die Behandlung und Benutzung ganz eigenthümlich eingreift.

§ 223. Pflegliche Zucht der Flußwaldungen.

Je nachdem aus höhern Flußgebieten ein besserer oder geringerer Boden aufgefluthet wurde, und die Thalfläche mehr oder minder trocken liegt, wachsen hier mehr Eichen, Ulmen, Eschen, mitunter auch Hainbuchen, dort mehr Erlen, Aspen, Schwarz- und Silberpappeln, untergeordnet wohl auch Weiden. Waldbuchen und Nadelhölzer sind nicht einheimisch. Wegen der schwierigen, ja meist unmöglichen Nachzucht durch Besamung und Saat kann nur der Ausschlaghieb mit Nachpflanzung hochstämmiger Pflänzlinge als Verjüngungsregel gelten, jedoch

soweit die harten Hölzer vorkommen, mehr mit mittelwaldartiger Baumholzzucht; denn jede werthvolle Bestockung muß man hier so lange als möglich zu erhalten suchen. Gewöhnlich mischt sich viel Strauchholz ein, vornehmlich Hartrigel, in einer seltenen Häufigkeit, Schlehendorn und Haseln. Der Umtrieb wird gewöhnlich auf 15 bis 20 Jahre gesetzt, auch wohl noch niedriger, wo die Buschholzbenutzung eben mehr Beachtung verdient; umgekehrt aber höher, wo erfahrungsmäßig das austretende Wasser zu größeren, ausgedehnten, beim Niedersinken den jungen Holzwuchs zusammenbrechenden Eisdecken gefriert.

Die Leitung der Schläge hält keine gewöhnliche Folge ein. Jeder Schlag überspringt den andern stets um die halbe Umtriebszeit, und zwar dem Wasserlaufe quer sich vorlegend, damit die Fluth soviel als möglich gehemmt wird, und das etwa mit fortgefluthete Holz gleich darunter im vollen Gebüsche wieder hängen bleibt. Auf der Ebene haut man alle zum Wiederausschlage dienenden Stöcke glatt vom Boden weg; nur in den hier und da ausgerissenen Vertiefungen, worin sich nachher das Wasser noch lange verhält, ist ein, dem Köpfen ähnlicher, höherer Abhieb nöthig. Wegen der schwierigen Nachzucht werden viel Reitel übergehalten, und wo es thunlich ist, läßt man jedem nutzbringenden Haselstocke ein Zugreis, damit derselbe unterm Hochwasser nicht so leicht ersticke. In diesen Überschwemmungsschlägen beweisen manche Holzarten eine seltene Erhaltungskraft. Besonders zeichnen sich als höchst schädlich und häufig der Hartrigel und Schlehenstrauch aus, dagegen als höchst nützlich die Ulme, durch ihre, hier sehr reichlich erfolgenden und bis zur mäßigen Baumgröße wieder erwachsenden Wurzelausschläge. Man sieht nicht selten Ulmen durch die Kronen der Eichen hindurch wachsen. Überhaupt können die Unterwüchse hier weit mehr Beschirmung ertragen.

Die Ersetzung der häufig ausgehenden Stöcke ist nicht anders zu beschaffen, als mittels Pflanzung tüchtiger Hochstämme; denn alle Ansaaten und selbst die meisten Lohdenpflanzungen werden von dem Hochwasser erstickt. Auf die minder nassen Stellen pflanzt

man vorzüglich Eichen, Ulmen und Eschen; wo mehr Sand vorkommt, vorzugsweis Eichen und Birken; auf die feuchtern Erlen, und wo es frei genug ist, wohl auch Pappeln und Weidensetzlinge. Ein fleißiger Anbaubetrieb begnügt sich nicht nur mit Ergänzung der eben geführten Schläge, sondern bepflanzt auch im Voraus die offenen Stellen der ältern Partien. Bei Vernachlässigung des Anbaues gehen die Flußwaldungen sichtbar zurück.

§ 224. Pflegliche Nutzung der Flußwaldungen.

Wegen der öfters und nicht selten unerwartet eintretenden Überschwemmungen sind die Holzhauereien nicht nur sehr behindert, sondern auch gefährdet; denn findet das Großwasser kleingemachte Hölzer, so nimmt es dieselben als gute Prise mit fort. Im Frühling kann die Holzhauerei nur wenig schaffen; kaum ist das Wasser verlaufen, so bricht auch das Laub hervor. Nach dem Abfalle der Blätter gestattet die Herbstüberschwemmung ebenfalls nur eine kurze Zeit, welche noch überdies mit Feldarbeit getheilt werden muß. Die Holzernte ist also fast allein auf den harten Winter beschränkt, von Mitte Dezember bis etwa zur Mitte Februars. Aber auch der Winter übt hier seine Wetterlaunen. Friert im Spätherbste das Großwasser plötzlich ein, so verhindert die Eisdecke alle Holzhauerei, nicht selten bis zum Wiedereintritte des Frühlings. Tritt der Weggang des Schnee's unerwartet früher ein, und das Großwasser geräth in die aufbereiteten Hölzer, bevor sie in Sicherheit gebracht: so werden Scheite und Wellen ein Eigenthum des aufgeregten Elements und Alles muß (unter Umständen selbst auf Kähnen) herbei, zu retten, was zu retten ist, nicht nur aus der Gewalt des Wassers, sondern auch aus den Händen der geschäftigen Diebe vom jenseitigen Ufer, die auch hier das Unglück zu ihrem Nutzen auszubeuten suchen.

Diese Behinderungen und Gefährdungen der Holzernte werden durch drei besonders reichliche Nebennutzungen an Gras, Streulaub und Wild meist wieder vergütet. Die innerhalb der Flußwaldungen hier und da angelegten Grasflecke nebst der Gräserei

in den Schlägen ersetzen oft, was an der Holznutzung unvermeidlich eingebüßt wird, obgleich sie zu Zeiten eben auch gefährdet sind. Das abfallende Laub, stets eine Beute der nächsten Überschwemmung, im Fall es liegen bleibt, kann Jedem nach Verlangen überlassen werden; das Großwasser ersetzt dasselbe reichlich wieder durch düngende Niederschläge; nur ist in solchen Flußthälern selten Mangel an Streu. Zu einem Wildgehege giebt es keine bessere Gelegenheit, und die Flußwaldungen sind es, denen der Hochwildstand am wenigsten lästig wird; nur müssen sie Höhen haben, die dem Wilde bei Großwasser eine sichere Zuflucht gestatten.

§ 225. Maßregeln gegen den Eisgang.

Jede Frühlingsüberschwemmung führt die gehobene und gebrochene Eisdecke des Flusses in großen Schollen mit sich fort; diese gehen der Hauptfluth nach, oft fern von dem eigentlichen Flußbette, und schaden der Flußwaldung auf doppelte Weise. Einmal zerschellt das Eis die Randbäume, oft bis in das Innere des Stammes, und zerstört nicht selten ganze Strecken junger Wüchse; zum andern häuft es sich an manchen Stellen, von der Fluth gleichsam ausgeworfen, in mächtigen, der Thauwitterung lange widerstehenden Haufwerken zusammen, die unter sich alles Frühlingsleben erkälten und erdrücken.

Gegen die Beschädigung der Holzwüchse innerhalb der Waldung ist an allen gefährdeten Seiten ein stark geschlossener Baumrand zu erhalten. Demgemäß darf man keinen, einmal standhaft gewordenen Randstamm wegnehmen, sei er auch noch so zerstoßen, dabei aber auch nicht unterlassen, mittels des Beistandes dieser alten natürlichen Eisbrecher wieder junge Stellvertreter nachzuziehen. Eine gut unterhaltene Uferbekleidung mit Weidig und anderen Uferhölzern, die so abgetrieben werden, daß immer ein hinreichend breiter Streifen stehen bleibt, schützt zudem den Boden gegen den Eisgang innerhalb des Strombettes. Sollen übrigens in einem Überschwemmungsgebiete neue Waldbestände angelegt werden, so bleibt oft kein anderes Mittel übrig, als ein geeigneter

Vorbau von künstlichen Eisbrechern gegen die eigentliche Fluth, so lange, bis die angepflanzten Randbäume deren Stelle ersetzen.

Das schädliche Abwerfen der Eismassen von der ausgetretenen Fluth läßt sich nicht wohl ableiten, oder verhindern. Oft bietet die Waldung selbst alte Fluthbahnen, durch welche auch das Eis mit fortgeht, und nach welchen sich weit hinunter die wilden Strömungen ausgefrucht haben. Diese Durchlässe des Großwassers dürfen vom Forstwirthe nicht versperrt werden. Jede wesentliche Veränderung in dem äußern und innern Stande solcher Flußwaldungen kann weiter hinunter bedeutende Wasserschäden verursachen. Darum ist auch die Behandlung solcher Wälder einer oberpolizeilichen Aufsicht ganz besonders zu empfehlen.

C. Lawinen.

§ 226. Maßregeln gegen die Schneestürze*).

Im Hochgebirge bilden die Schneelawinen für die Wälder eine Gefahr, die im Mittelgebirg, im Hügellande und in der Ebene unbekannt ist. Die Lawinen entstehen in der Regel über der Waldregion an steilen Stellen mit glatter, nackter oder beraster Bodenoberfläche und zwar vorzugsweise beim Eintreten von Thauwetter. Die Masse des Schnee's, den eine Lawine mitführt und die Zerstörung, die sie im Wald, auf den Weiden und Wiesen, an Gebäuden und Straßen ꝛc. anrichtet, wird um so größer, je mehr Schnee vorhanden ist, je höher oben er sich ablöst und je länger die Bahn ist, welche die Lawine zurücklegt, ohne auf Hindernisse zu stoßen, die ihre Bewegung hemmen und ihre Kraft brechen. Der Schaden besteht im Brechen und Entwurzeln der Bäume, im Auf- und Fortreißen des Bodens, im Überschütten fruchtbarer Grundstücke am Fuße der Hänge mit Steinen, Erde, Holz und Schnee, nicht selten auch in der Zerstörung von Ställen, Woh-

*) Nach Mittheilungen meines verehrten Freundes, des Herrn Oberforstmeisters Landolt zu Zürich. Grebe.

nungen und Schutzwehren und leider nur zu oft in der Vernichtung des Lebens von Menschen und Thieren.

Ein großer Theil der Lawinen folgt bestimmten Bahnen und richtet wenig Schaden an, weil letztere — die sogenannten Lawinenzüge — längst keinen produktiven Boden mehr enthalten und in unbebauten Gegenden ausmünden. Nicht selten entstehen aber Lawinen, wo sich früher keine oder nur ausnahmsweise solche bildeten, oder es verlassen die regelmäßig wiederkehrenden ihre gewöhnlichen Bahnen; in beiden Fällen wird in- und außerhalb der Wälder großer Schaden angerichtet.

Im Innern eines nur einigermaßen befriedigend bestockten Waldes bilden sich keine Lawinen, ein Wald, der viele widerstandsfähige Bäume enthält, vermag sogar die Lawinen zu brechen und aufzuhalten, wenn sie sich nur in geringerer Höhe über dessen oberer Grenze ablösten. Einer hoch oben losbrechenden, beim Eintritt in den Wald schon große Schneemasse führenden und in voller Bewegung begriffenen Lawine unterliegt dagegen auch der kräftigste Wald, jedoch nicht ohne die Gewalt derselben zu brechen und die Gefahr von tiefer liegenden, bewohnten Gegenden abzuhalten.

Alpenerlen und Legföhren erschweren zwar die Bildung von Lawinen, ganz verhindern können sie aber dieselbe nicht. Den bereits in Bewegung begriffenen Schneemassen vermögen sie nur einen geringen Wiederstand entgegen zu setzen. Die Bildung von Staublawinen, die jedoch selten großen Schaden anrichten, kann durch Erlengebüsch sogar begünstigt werden, weil es den Schnee locker erhält.

Obschon nach dem Gesagten der Wald die Schädigungen durch Schneelawinen nicht ganz verhindern kann, so ist und bleibt er doch das wirksamste Mittel, dieselbe zu vermindern; die Ängstlichkeit, mit der die Gebirgsbewohner die Axt von ihren Bann- oder Schutzwäldern ferne halten, ist daher vollkommen gerechtfertigt.

Der bloße Schutz der Bannwälder gegen die Axt genügt aber den heutigen Anforderungen an die Gebirgsforstwirthschaft

um so weniger, als auch der kräftigste Bestand alt wird und seine Widerstandsfähigkeit um so früher verliert, je ängstlicher man ihn gegen eine das Entstehen und Fortwachsen junger Bäume begünstigende Lichtung schützt. Will man den Schädigungen durch Schneelawinen, so weit möglich, vorbeugen, so sind zunächst oberhalb der Waldregion Vorkehrungen zu treffen, welche das Abrutschen des Schnees erschweren, dann aber die noch vorhandenen Schutzwälder so zu behandeln, daß sie sich verjüngen, ohne ihre Widerstandsfähigkeit zu verlieren und endlich überall neue Wälder anzupflanzen, wo solche zum Schutze tiefer liegender Gegenden nothwendig erscheinen.

1) Die Vorkehrungen gegen das Abrutschen des Schnee's sind da anzubringen, wo letztere in der Regel beginnt. Sie bestehen in der Herstellung einer rauhen, das Abwärtsgleiten des Schnee's erschwerenden Bodenoberfläche. So weit die Bodenschicht so mächtig ist, daß die in derselben einzuschlagenden Pfähle einem stärkeren Drucke zu widerstehen vermögen, wird die fragliche Stelle mit 0,4 bis 0,5 m. hohen Flechtzäunen durchzogen, die nicht zu weit auseinander stehen dürfen und in der Richtung der Horizontalen angelegt werden müssen. Wo Pfähle wegen zu geringer Gründigkeit des Bodens nicht halten würden, sind statt der Flechtzäune in gleicher Weise Steinwälle anzulegen, und wo die hierzu nöthigen Steine fehlen, ist die Fläche zu terrassiren und das dabei anfallende Material am äußeren Rande der auch im Querschnitte horizontal anzulegenden Terrassen in Form eines Walles anzuhäufen. Derartige Anlagen sind alle Sommer sorgfältig auszubessern. Liegen solche Stellen in der Strauch- oder Waldregion, so sind im Schutze der Flechtzäune Holzarten zu pflanzen, die für Lage und Boden passen, damit allmählig eine lebende, sich selbst erhaltende Schutzwehr erziélt wird.

2) Die Behandlung der Bann- oder Schutzwälder richtet sich nach deren Zustand. Die Hauptaufgabe besteht einerseits in der Erhaltung, beziehungsweise Herstellung eines Bestandes, in dem alle Altersklassen in ausreichender Weise vertreten sind und

anderseits in der Sorge für ein möglichst hohes Hinaufrücken der oberen Waldgrenze.

Zur Erreichung des ersten Zweckes, ist die Weide und Streunutzung von den Schutzwäldern ganz auszuschließen und der Bestand vom Lagerholz und von dürren und absterbenden Bäumen zu räumen. Die geschlossenen Horste sind sorgfältig zu durchforsten und die vorhandenen Lücken, soweit sie sich nicht freiwillig besamen, mit den geeigneten Holzarten auszupflanzen. Gegen die obere Waldgrenze hin dürfen die am Boden liegenden und die noch stehenden dürren Stämme nicht aus dem Walde geschafft werden. Die letzteren sind mit Belassung hoher Stöcke zu fällen und mit den schon am Boden liegenden quer am Hange hin zu legen und zwar wo möglich so, daß sie durch Stöcke, Felsblöcke rc. in ihrer Lage festgehalten werden. Die vorhandenen samenfähigen Bäume, sowie alles jüngere Holz ist sorgfältig zu schonen und zu pflegen, und die im oberen Waldgürtel nie fehlenden Lücken und Blößen sind mit kräftigen Pflanzen der geeigneten Holzarten — in der Regel Fichten, Lärchen und Arven — auszupflanzen. Dabei sind alle Deckmittel gegen den rutschenden Schnee, Steinschlag und rauhe Winde, bestehend in Lagerholz, in Stöcken und Felsblöcken, sorgfältig zu benutzen, die Pflanzen also vorzugsweise auf die durch die genannten Gegenstände geschützten Stellen zu setzen.

3) Für die Anlegung neuer Schutzwälder und das Hinaufschieben der obern Grenze schon bestehenden gelten die für die Auspflanzung der Blößen in den vorhandenen Beständen gegebenen Regeln, nur ist hiebei der Schutzlosigkeit wegen noch größere Sorgfalt anzuwenden. Gar oft wird es nöthig sein, jede einzelne Pflanze durch einige Pfuhle, die man unmittelbar oberhalb derselben in den Boden schlägt, zu schützen oder den unentbehrlichen Schutz durch Flechtzäune herzustellen. Unter allen Umständen wird sich der junge Wald nur langsam entwickeln, seine Aufgabe also nicht bald zu erfüllen im Stande sein. Die Mahnung zur Erhaltung und Pflege der vorhandenen Wälder kann daher nicht oft genug wiederholt werden.

Diese kurzen Andeutungen mögen genügen, darzuthun, daß der Forstwirthschaft im Hochgebirge Schwierigkeiten entgegenstehen, von denen der Forstwirth im niederen Berg- Hügel- und Flachlande kaum eine Ahnung hat, obschon auch hier wieder z. B. in den alljährlich eintretenden Überschwemmungen, Hindernisse ganz anderer Art zu bekämpfen sind. Wer beide auf den äußersten Grenzen forstlicher Betriebsamkeit stehenden Gegensätze recht begreift, der wird die zwischen inne gelegenen Übergänge nicht mehr über einen aus denselben Leisten schlagen!

VII. Verhütung des Feuerschadens.

§ 227. Entstehung der Waldbrände.

Waldbrände entstehen durch Zufall, Verwahrlosung oder Anlegung. Bloßer Zufall ist es, wenn der Blitz zündet, oder wenn das Feuer von brennenden Gebäuden den Wald ergreift. Verwahrlosung findet Statt, wenn beim Brennen der Mooräcker, Heideblößen und Holzschläge das Feuer weiter greift: wenn Holzhauer, Köhler, oder andere Waldleute ihre Feuerung vernachlässigen, oder wenn durch Eisenbahnen, Kohlenabfahren, Tabakrauchen, Schießen u. dergl. ein Wald in Brand geräth. Die Anlegung ist meist die arge Frucht von Eigennutz oder Bosheit, bald um dadurch Weidefläche, Fruchtbau, abständiges Holz, oder sonst etwas zu gewinnen, bald um den Wildstand aus der Nähe der Felder zu entfernen, auch wohl, um dem Waldeigenthümer oder der Forstdienerschaft Schaden und Verdruß anzurichten. Nicht selten werden auch Waldbrände aus bloßem Muthwillen angelegt.

Das Waldfeuer greift am leichtesten um sich nach anhaltend trockner Witterung und bei Wind. Am meisten Gefahr ist im Frühjahre nach langdauerndem, aushagerndem Ostwinde, so lange

der Boden noch nicht begrünt; die Bodendecke von Heide, altem Gras ꝛc. noch dürr ist; ebenso später im Hochsommer nach langer Dürre. Wenn die Bodenbekleidung dürr und ausgehagert ist, kann in einer Moos-, Laub- oder Nadeldecke, in Heide- oder Pfriemenkraut oder altem Grase eine kleine Kohle vom Feuerschwamm oder Tabak, ein weggeworfenes brennendes Zündhölzchen, oder ein brennender Pfropf von dem abgeschossenen Gewehre, den größten Waldbrand verursachen, zumal wo das Feuer junges, niederes Nadelholz oder gefällte, noch durch einander liegende Hölzer ergreift.

§ 228. Verbreitung der Waldbrände.

Die Verbreitung der Waldbrände findet sich verschieden, je nach den eben ergriffenen Gegenständen. In Moos, Laub und Nadeln und zwischen Beerkraut oder kurzem Grase hält sich das Feuer schwach und niedrig; in hoher Heide, Besenpfrieme und altem Grase läuft dasselbe rascher, lodert und dampft viel mächtiger. In jungen Nadelholzdickichten mit dürrem Geniste wüthet die Flamme unten und oben wild durch einander, wofern ihr der untere Luftzug nicht mangelt; Laubholzdickungen brennen dagegen nur am Boden aus. In höhern gereinigten Nadelholzbeständen steigt das Feuer zuweilen an Unterwüchsen und bemoosten Stämmen hinauf, ergreift die Gipfel und pflanzt sich in diesen mit fort. An den Laubhölzern haftet kein Gipfelbrand. Heftige Brände erzeugen auch Flugfeuer, zumal im Nadelholze, und zünden dadurch anderwärts leicht von Neuem.

Man unterscheidet Bodenfeuer und Gipfelfeuer. Das sogenannte Boden- oder Lauffeuer hält sich nur auf dem Boden und versengt von den jungen, niedrigen Holzwüchsen die Rinde und Zweige, am Nadelholze meist tödtlich; ältere Hölzer leiden davon nur am Stammende; je nach der Beschaffenheit ihrer Rinde springt diese ab und hinterläßt Brandstellen, wie bei Buchen, Aspen, Fichten, Tannen, oder sie versengt nur äußerlich etwas, wie bei Eichen, Ulmen, Kiefern, Lärchen, ohne alle weiteren Fol-

gen. Das weit seltenere Gipfelfeuer tödtet die in Brand gerathenen Nadelholzbestände allermeist, obschon es von denselben nichts weiter aufzehrt, als das ganz dürre Holz und die schwächern Nadelreiser. Nur die Lärche findet man auf solchen Brandplätzen oft noch freudig lebend, wenn auch über und über kohlschwarz gesengt. — Ganz und gar brennt nie ein stehender Baum ab, er müßte denn von unten bis oben hohl und mit Zuglöchern versehen sein. Das Niederbrennen ganzer Wälder spielt seine Rolle nur in Romanen und Zeitungen.

Jeder Waldbrand verbreitet sich um so schneller, je mehr der Wind ihn anfacht und treibt; er greift, dem Windzuge folgend, so lange weiter, bis ihm eine Unterbrechung des Waldes, ein Platzregen, oder menschliche Vorkehrung Grenzen setzt.

§ 229. Vorbeugung gegen die Waldbrände.

Um die Entstehung und Verbreitung der Waldbrände zu verhüten, sind besonders in den Nadelwäldern folgende Anordnungen nöthig:

1) Das Zusammenlegen großer, ausgedehnter gleichaltriger Nadelwaldflächen ist thunlichst zu vermeiden.

2) Ein angemessener Wechsel und eine geeignete Mischung von Laub- und Nadelholz trägt wesentlich zur Beschränkung der Feuersgefahr bei. In den ausgedehnten Nadelholzforsten, namentlich in den Kiefernheiden des Flachlandes, ist selbst die Anlage von besonderen Feuermänteln, d. h. die Umsäumung der Nadelholzabtheilungen mit einem, mehrere Ruthen breiten Laubholzstreifen (von Birken, Eichen, eingelegten Knicken 2c.) von großem Werthe.

3) Jeder größere Waldzusammenhang muß mit feuerfesten Geräumten durchschnitten werden. Dazu dienen schon alle Wiesengründe, Triftzüge, breiten Wege und Abtheilungsgestelle. Wo größere Gefahr zu befürchten, da sind noch einige Feuergeräumte dazwischen zu legen und wie jene schon vorhandenen Durchschnitte immer offen und feuerfest zu halten. Können auch

schmalere Wege und Stallüngen ein heftiges Feuer nicht gänzlich abschneiden, so dienen sie wenigstens zum Anlegen der Löschmannschaft.

4) Wo anstoßende Mooräcker gebrannt, Heideblößen abgesengt, oder Holzschläge gehaint werden, sind die Brandplätze durch zureichend breite, wunde Streifen abzusondern, und beim Abbrennen selbst muß eine hinlängliche Mannschaft zur Nothwehr angestellt sein. — Wegen des Verfahrens beim Absengen von Heideflächen gegen den Wind vergleiche §. 176 sub 2a.

5) Alle Wohnungen, Brennereien, Köhlereien und sonstigen Feuerungen sind von der Holzung soweit entfernt zu halten, daß bei einem auskommenden Brande der Wald nicht gefährdet ist.

6) Besonders müssen die Windschauer der Kohlstätten und die Köhlerhütten von der jungen Nadelholzung weit genug abstehen, und der Zwischenraum ist immer rein zu halten von allen brennbaren Stoffen. Bei jeder Kohlung müssen mindestes zwei Köhler gegenwärtig sein; das Anzünden der Meiler sollte nur Morgens geschehen, das Ausziehen der Kohlen aber Abends beginnen und die ausgezogenen Kohlen sind vor dem Aufladen lange genug offen auf der Stätte liegen zu lassen; die Kohlenfuhrleute haben Wassergefäße bei sich zu führen. Fauliges Holz, besonders von Aspen, worin sich das Feuer lange verhält, dürfte gar nicht gekohlt werden.

7) Alle Waldarbeiter, Hirten und Wildwächter sind streng zu verpflichten, daß sie mit dem Feuer, zumal bei trockener Witterung und bei Wind, behutsam umgehen, ihren Feuerplatz durch umfängliche Abräumung der Bodenbekleidung sichern, das Feuer nicht zu groß und flackernd halten, beim Weggehen aber die Glut zusammenlegen und mit Erde dämpfen.

8) Fremden Personen, zumal Herumstreichern, dürfte im Walde kein Aufenthalt, am wenigsten ein Feuer gestattet werden.

9) Der Gebrauch von Fackeln und von offenen Tabakspfeifen sollte innerhalb der Waldung nur auf den breiten Landstraßen er-

laubt sein; auch dürften die Jagenden keine zündbaren Vorladungen führen.

10) An Eisenbahnen ist die leicht Feuer fangende Bodendecke in hinlänglicher Breite abzuräumen und wo möglich eine Holzgattung anzulegen, die von den Funken weniger gefährdet ist. — Auch ist darauf thunlichst zu halten, daß keine schlechten, leicht sprühenden und zündenden Kohlen zum Eisenbahnbetriebe verwendet und nöthigenfalls Sicherheitsvorrichtungen an den Schornsteinen der Lokomotiven angebracht werden.

11) Die Forstdienerschaft muß, besonders bei anhaltend trockener Witterung, jeden Gebrauch vom Feuer im Walde sorgfältig überwachen und alle Waldarbeiter wiederholt zur Vorsicht anhalten. — Namentlich ist auch spezielle Aufsicht auf die mit dem Reinigen der Waldwiesen im Frühjahre beschäftigten Personen zu halten, und in den von Spaziergängern häufig besuchten Waldpartien besonders an Sonn- und Festtagen, wo die Gefahr am größten ist, die Überwachung zu verdoppeln. — Am wenigsten dürften die Forstleute selbst ein übles Beispiel geben.

Dabei müssen Strafgesetze den Brandstifter abschrecken. Freilich sollte auch keine Forstverwaltung durch übertriebene Härte die Waldbewohner zur Rache reizen.

§ 230. Allgemeine Löschmaßregeln.

Jeder Waldbrand gefährdet das allgemeine Wohl. Dies verpflichtet schon alle Anwohner des Waldes ohne Unterschied, zur Tilgung eines jeden entstandenen Waldbrandes hülfreich beizuspringen. Ganz besonders sind aber diejenigen zur Beistandleistung verbunden, deren Beruf es mit sich bringt, oder denen irgend eine eigene Nutzung, ein Verdienst oder ein sonstiger Vortheil aus der Waldung zufließt.

Wegen Löschung ausgebrochener Waldbrände sind folgende polizeilichen Anordnungen und forstlichen Maßregeln im Allgemeinen zu beobachten:

1) Wer einen Waldbrand gewahr wird, muß aufs schleunigste die nächste Ortschaft davon in Kenntniß setzen.

2) Der Ortsvorstand hat augenblicklich mittels der Sturmglocke Hülfe aufzubieten und durch Eilboten die umliegenden Ortschaften weiter zu benachrichtigen.

3) Die Forstbedienung wendet dabei ihrerseits Alles an zur schleunigsten Herbeiführung von Hülfe, insbesondere der Holzhauer und anderer ständigen Waldarbeiter. Wo nöthig und thunlich, ist auch militärische Hülfe zu requiriren.

4) Die zur Löschung Eilenden haben sich mit den nöthigen Löschgeräthschaften zu versehen, theils mit Hacken, Schaufeln und Rechen zur Bodenabräumung, theils mit Äxten, Sägen und Beilen oder Hippen zur Holzfällung. Von Wassergefäßen und Spritzen ist gegen offenes Waldfeuer kein Gebrauch zu machen.

5) Der erste anwesende Forstbeamte übernimmt sogleich die Anordnung und Leitung der Löschanstalten; die übrigen Forstbedienten und Ortsvorsteher vertheilen sich zum Anlegen und Beaufsichtigen der Löscharbeiten.

6) Die ganze Mannschaft wird nach Maßgabe ihrer Kräfte und Werkzeuge meist vor dem Feuer verwendet, zur schleunigen Anlegung eines Nothgeräumtes, als: Holzhauer zum Fällen und Wegräumen des Holzes; andere Männer mit Hacken zum Abräumen der brennbaren Bodenbekleidung; Frauen zum Ausschlagen des heranlaufenden Bodenfeuers, wohl auch Kinder zum Löschen des außerhalb einfallenden Flugfeuers. Entbehrlichere Leute müssen die stillen Seiten des Brandes wahren und nöthigenfalls die Mannschaft vor dem Feuer ablösen. Zuverlässige Aufseher halten fortwährend Rundwache um den Brandplatz.

7) Sind die Löscharbeiten anstrengend und von längerer Dauer, fehlt es dabei auch wohl an Mannschaft: so muß zeitig für kräftigende Beköstigung und Erfrischung gesorgt werden.

8) Nie kann ein Waldbrand unmittelbar getilgt werden; was einmal brennt, ist aufzugeben. Nur dessen weitere Ausbreitung

muß man zu verhindern suchen, hauptsächlich da, wo das Feuer Holzhiebe mit vielem Reisig und gespaltenem Holze, oder junge, von dürrem Geniste noch nicht gereinigte Dickungen, oder sonst feuergefährliche Orte bedroht. Das Abschneiden des Brandes geschieht bei größerer Gefahr am sichersten mittels Vorziehung feuerfester Löschgeräumte. Man gehe jedoch mit diesen gleich soweit vom Feuer ab, daß die Löschmannschaft nicht unverrichteter Sache von Hitze und Rauch des andringenden Feuers vertrieben werde, benutze dazu die schon vorhandenen Unterbrechungen des Holzbestandes und des Bodenüberzugs, wo das Feuer eben am leichtesten abzuschneiden ist, und wähle die kürzesten und sichersten Linien, wenn auch dem Feuer ein oder das andere kleine Waldstück mehr preisgegeben wird.

9) Ortskunde, Umsicht und Besonnenheit sind die ersten Erfordernisse zur Anlegung der Löschmannschaften und zur Leitung der Löschanstalten überhaupt. Man muß dabei stets im Auge haben: mit welcher Richtung und Schnelligkeit sich das Feuer verbreitet; wo gehauene Hölzer und junge Dichte, zumal von Nadelholz, in der Nähe gefährdet sind; wo die nächsten Unterbrechungen des Waldes sich befinden, auf denen das Feuer leichter abgeschnitten werden kann; wo weniger bedrohete Waldpartien (ältere Laubhölzer 2c.) anstoßen; was für Mannschaft schon da und noch zu erwarten ist u. s. w. Viel Geistesgegenwart gehört dazu, vor dem schrecklichen Qualm, dem drohenden Prasseln und Knistern sprühender Flammen und in der brennenden Hitze das Löschen planmäßig zu leiten. Bald wendet sich der Wind, bald findet das Feuer hier und da mehr Nahrung, bald entstehen von Flugfeuern ganz neue Nebenbrände, bald ist man selbst von Rauch und Flamme umgeben, und immer muß wieder besonnen vorgebaut werden, bis endlich diesem fürchterlich schönen Schauspiele der Natur feste Grenzen abgewonnen sind und das nun im Innern von selbst verlöschende Feuer eine schwarze, todte Brandstätte hinterläßt.

§ 231. Löschung des Bodenfeuers.

Dem in der trocknen Bodenbekleidung fortlaufenden, die niedern Aufwüchse mitergreifenden Bodenfeuer kann auf dreierlei Weise Einhalt gethan werden. Zuvörderst durch das Ausschlagen mit grünen Zweigen, wobei zugleich die losen brennbaren Stoffe in das Feuer hinein zu kehren sind, damit der Brand nicht weiter laufe; hiernächst durch Abschneidung des Feuers mittels eines 1 bis 1,5 m. breit aufgehackten Löschgeräumtes; im äußersten Falle durch Gegenfeuer, mit welchem man dem Brande auf seinem Wege die weitere Nahrung wegsengt. Diese drei Mittel kommen in besondere Anwendung beim Laub- und Moosbrande, beim Heide-, Pfriemen- und Grasbrande und bei ausgedehnten Bodenfeuern.

1) Bei Laub- und Moosbrand, oder wenn sonst das Feuer noch so schwach ist, daß man sich demselben nähern kann, wird die Löschmannschaft wechselsweis mit langen, dichtbelaubten Zweigen und mit Hacken und Rechen dem Feuer in Reihe entgegengestellt. Die Leute mit Zweigen schlagen das heranrückende Feuer aus und schleudern die losen Brennstoffe tiefer hinein; die mit den Hacken und Rechen räumen indeß die brennbare Bodendecke von Laub, Moos, Reisig u. dergl. eilig weg auf die Seite des Feuers, und schneiden dadurch das Feuer vollends ab.

2) Bei Heide-, Pfriemen- und Grasbrand kann, zumal bei Windstille, wo der von außen nach dem warmen Brandplatze eindringende Luftzug das Feuer einigermaßen zurückhält, gleichfalls mit dem Ausschlagen noch viel geleistet werden. Das Schlagen darf jedoch nicht von oben geschehen, sondern man muß mit den Büschen mehr wagrecht über den brennenden Bodenüberzug hinstreichen. Ist jedoch das Feuer heftig und wird es stark vom Winde getrieben, so erscheint das Ausschlagen weniger wirksam und ist oft unmöglich. In einem solchen Falle wird die mehr mit Hacken versehene Löschmannschaft ohne Weiteres zur gründlichen Abräumung eines Löschgeräumtes angestellt, jedoch gleich

soweit vom Feuer ab, daß dieser Löscharbeit Zeit genug verbleibt. Wo das Feuer früher heranrückt, muß nicht nur die Mannschaft verstärkt, sondern es müssen auch auf der Feuerseite alle mächtigern Brennstoffe schnell entfernt, oder mit den abgehackten Erdschollen bedeckt werden, um die ankommende Flamme so lange zu schwächen, dabei auch wohl auszuschlagen, bis der Brand gänzlich abgeschnitten ist. Die in dem Wege stehenden kurzen Holzwüchse haut man vorweg ab.

3) Ist bei großer Ausbreitung des Brandes die Löschmannschaft nicht im Stande, die Anlegung eines Löschgeräumtes zu ermöglichen: so stellt man dieselbe mit Bränden versehen gegen das Feuer vor den ersten besten Weg oder sonstigen Durchschnitt, der schon an sich ziemlich im Stande ist, ein schwaches Bodenfeuer abzuhalten, und läßt von hier aus auf einem hinlänglich breiten Streifen die Bodenbekleidung absengen, damit das in mächtiger Flamme sich heranwälzende Bodenfeuer hier keine Nahrung weiter finde und nun vollends getilgt werden könne. Ein solches Gegenfeuer muß nur gewahrt werden, daß es nicht über den Anbrand herausbricht, nöthigenfalls durch ein dahinter gelegtes leichtes Feuergeräumte; gegen das Hauptfeuer zu mag es brennen, so weit es kommt.

Dem offenen Waldbrande Gräben vorzuziehen, anstatt der Löschgeräumte, ist überflüssig, auch von der Zeit nicht verstattet. Solche Gräben sind jedoch nachher wohl anwendbar, wo in alten Schlägen faule Wurzeln angehen. Dagegen können eigentliche Erdbrände, wie sie wohl auf Moorflächen in heißen Sommern vorkommen, die wir aber nicht zu den Waldbränden zählen, nur durch hinlänglich tief gehende Gräben abgeschnitten werden.

§ 232. Löschung des Gipfelfeuers.

Brennt ein noch bis zum Boden völlig geschlossenes Dickicht erst im Kleinen und gestattet der Mangel an unterm Luftzuge dem Feuer weniger Macht: so läßt sich dasselbe vom Rande herein mit voll bezweigten Gerten leicht wieder ausschlagen. Hat

aber das Feuer einen höhern Holzwuchs oder Bestand ergriffen und ist mit Ausschlagen desselben nicht anzukommen: so bleibt kein anderes Löschmittel anwendbar, als ein hinlänglich breiter Gegenhau, mit dem man den brennenden Holzbestand ganz abschneidet. Dieser Durchhieb kommt wo möglich an einen schon vorhandenen Weg, oder in eine sonstige Unterbrechung des Waldschlusses, die dann nur erweitert zu werden braucht; doch ist die Anlage soweit vom Feuer entfernt zu nehmen, daß die Fällung noch zeitig zu Stande gebracht werden kann, ehe der unwiderstehliche Qualm herandringt. Hier und da können wohl vorhandene Blößen mit benutzt werden. In einem solchen Gegenhau ist alles stehende Holz nach der Feuerseite hin zu fällen und überhaupt aller Abraum, sammt der Bodendecke, dem Feuer entgegen zu schaffen. Zugleich hat man gute Wehre zu halten gegen das meist vorauslaufende Bodenfeuer und gegen das, bei solchen Bränden weit wegfliegende Flugfeuer.

Die empfohlenen Gegenfeuer bei Gipfelbränden. für sich in Anwendung zu bringen, dürfte selten thunlich sein, weil man einen sichern Anbrand nicht leicht gewinnen und sich auf den Luftzug nach dem Hauptfeuer hin doch nicht wohl verlassen kann. Wäre freilich an einem in Brand gerathenen Dickichte der Gegenhau beendigt, dann bewirkte wohl das Gegenfeuer ein ruhigeres Abbrennen des gefahrdrohenden Randes.

Gerathen hohle Bäume in Brand, so verstopft man zuvörderst die untere Öffnung mit Rasen, und dann auch die obere, im Fall der Baum noch ohne Gefahr zu besteigen ist. Macht sich die Fällung nöthig, so räumt man zuvor die brennbare Bodenbekleidung von dem Platze weg und verstopft an dem dann niedergefällten Stamme alsbald die Öffnungen, oder dämpft das Feuer mit Erde.

§ 233. Wahrung des Brandplatzes.

Ist das Feuer abgeschnitten und niedergebrannt, so muß man hauptsächlich gegen einen etwaigen Wiederausbruch desselben Vor-

kehrungen treffen. Unverweilt wird rund um die Brandstätte Wachmannschaft aufgestellt, welche zugleich das Löschgeräumte von allen noch vorfindlichen brennbaren Stoffen, besonders von faulem Gewürzel, reinigt, im Falle sich das Feuer darin fortschleichen könnnte. Hiernächst ist auf der Brandstätte das oft noch in hohlen Bäumen, in faulen Stöcken und Wurzeln fortglimmende, bei Nacht leicht sichtbare Feuer zu öffnen und mittels Erdbedeckung oder Wasser zu löschen. Endlich muß man den ganzen Platz noch so lange unter sicherer Aufsicht bewachen lassen, als Gefahr zu besorgen ist.

Das abgesengte Nadelholz, mag es klein oder groß sein, schlägt nicht wieder aus, und ist daher ohne Weiteres zu fällen und wie das Raupenfraßholz von den stockenden Säften zu befreien. Dessen Nutzbarkeit leidet jedoch weniger, indem die meisten Säfte durch die Hitze verflüchtigt sind. Daher ist auch auf Brandplätzen vom Borkenkäfer weniger zu befürchten (vergl. § 100). Die jungen, sehr versengten Laubholzaufwüchse haut man zum Wiederausschlage geeignet ab; auf letzteren ist fast immer mit Sicherheit zu rechnen.

Damit die Brandstiftung aus Eigennutz nicht neue Veranlassung finde, ist die Brandstätte sogleich jeder vergünstigenden Holzbenutzung zu entziehen und in Schonung zu legen, keinenfalls erst in Beackerung zu geben, oder ganz zu veräußern, sondern unverzüglich im nächsten Frühling, bevor das Gras sich zu stark einfindet, wieder mit Holz anzubauen.

Zweite Abtheilung.

Die Waldpflege.

§ 234. Übersicht.

Die Waldpflege hat die Aufgabe, im Verein mit der forstmäßigen Verjüngung und Nachzucht und neben dem Waldschutze das Wohl der Wälder auf jede andere Weise im Inneren und Äußern zu fördern und zu heben. Sie hat zunächst zu sorgen für Anlage und Unterhaltung der für den geordneten und pfleglichen Forstbetrieb erforderlichen Bauwerke; sie soll nächstdem und vor Allem die Ertragsfähigkeit des Waldgrundes, die Waldbodengüte nach Möglichkeit conserviren und zu mehren suchen, nicht minder aber auch die erzogenen Waldwüchse naturgemäß pflegen und halten, damit die Waldung kräftig gedeihe und der beabsichtigte Nutzungszweck zeitig und sicher erreicht werde. Zudem sollte man die Wälder und Holzungen immer in derjenigen Schönheit und Anmuthigkeit erhalten, in welcher dieselben, ihrem natürlichen Zwecke gemäß, Jedermann genügen und erfreuen. Aber auch die äußeren Angelegenheiten der Forste in allen ihren weiteren Beziehungen müßten auf jede erdenkliche Weise gefördert und gebessert werden. Hiernach umfaßt das Gebiet der pfleglichen Förderung aller Waldzustände:

1) Die Anlage und Unterhaltung der dem Forstbetriebe unentbehrlichen Bauwerke;
2) die Pflege des Waldbodens;
3) die Pflege des Waldwuchses;
4) die Verschönerung der Waldungen;
5) die Pflege der äußeren Forstverhältnisse.

I. Anlage und Unterhaltung der forstlichen Bauwerke.

§ 235. Inbegriff.

Die tüchtige Waldpflege erfordert mancherlei forstliche Bauwerke; zunächst und ganz vorzugsweis zur Herstellung der, dem intensiven und einträglichen Wirthschaftsbetriebe ganz unentbehrlichen Wegsamkeit; dann weiter zur Regulirung uferzerstörender Gewässer innerhalb der Waldungen; endlich im Interesse des Waldschutzes gegen schädlichen Zutritt von Menschen, Vieh und Wild. Diesen verschiedenen Zwecken dienen: der Waldwegebau, der Flußbau und die Einfriedigungen.*)

A. Waldwegebau**).

§ 236. Vortheile guter Waldwege.

Gute Wege sind dem Forstbetriebe ein unerläßliches Bedürfniß; durch sie gewinnt erfolgende Vortheile:

---

*) Der Forstbetrieb bedarf allerdings auch noch anderer Bauwerke, wie z. B. der für Flößereieinrichtungen, für den Betrieb forsttechnischer Gewerbe (Samenklenganstalten, Pechhütten 2c.) u. s. w.; diese stehen jedoch weniger mit dem laufenden Betriebe als mit gewissen Zweigen der Forstbenutzung im Zusammenhange, finden darum auch in der Lehre von der Forstbenutzung am passendsten ihre Stelle und wurden hier ausgeschlossen.

**) Die wichtigsten Schriften über Waldwegebau sind:

Karl, Anleitung zum Waldwegebau, Stuttg. u. Tübing. 1842;

Neidhardt, der Waldwegebau, Biedenkopf 1852.

Dengler, Weg-, Brücken- und Wasserbaukunde für Land- und Forstwirthe, Stuttgart 1863.

Scheppler, das Nivelliren und der Waldwegebau, Aschaffenb. 1863.

E. Heyer, Anleitung zum Bau von Waldwegen, Gießen 1864.

Schuberg, der Waldwegebau; 2 Bände; Berlin 1873/5.

1) Beförderung des Absatzes. Die leichte, sichere Abfahrt erschließt das Waldinnere der höchsten, einträglichsten Verwerthung der Waldprodukte; sie zieht mehr Käufer an; ermöglicht die Verwerthung der Hölzer in den nutzbarsten Formen und Längen und hebt somit in doppelter Beziehung die Holzpreise im Walde.

2) Erleichterung der Forstgeschäfte. Die Forstbedienung kann leichter umherkommen und in gleicher Zeit mehr leisten, besonders aber Aufsicht, Schutz und Jagd weit besser üben; der ganze Betrieb wird mehr belebt. Zudem erleichtern und verwohlfeilen gute Wege das Rücken der Hölzer und fördern die so wünschenswerthe raschere Räumung der Schläge.

3) Größere Holzerzeugung. Neben den guten Wegen werden die Waldbestände, zumal jüngere Schonungen, nicht weiter durch ausbrechendes Fuhrwerk beschädigt, und die breiten, sonst der beschwerlichen Abfahrt unterliegenden Streifen dienen nun zur einträglichen Holzzucht.

4) Ordnung des Waldangriffs. Die planmäßig geführten festen Wege dienen mit zur Herstellung eines geregelten Wirthschaftsnetzes, welches der Hiebsanlegung zum sicheren Anhalte, dem ganzen Forstbetriebe überhaupt aber zum geordneteren Vollzuge dient.

5) Endlich dienen die Wege noch zur Beschränkung umsichgreifender Waldbrände, unter Umständen auch wohl zur Führung der Grenzen ꝛc.

Außer diesen rein forstlichen Vortheilen haben gute Waldwege noch eine hohe volkswirthschaftliche Bedeutung, hauptsächlich dadurch, daß sie wesentlich zur Ersparung an Geschirr und Zeit beitragen; denn auf denselben können die Fuhrleute größere Ladungen schneller und mit weniger Gefahr fördern. Überdies macht der fleißige und sinnige Wegebau die Wälder zugänglicher und annehmlicher für Jedermann, fördert den Sinn für landschaftliche Schönheit und erwirbt dem Walde und seinen Pflegern zahlreiche Freunde. — Schlechte Waldwege sind ein gar großer Übelstand;

nur der schlaffe lässige Forstdienst ohne Sinn für einen wohlgeordneten Wirthschaftsbetrieb kann sie dulden.

Die beim Forstbetriebe wesentlich zur Frage kommende Wege sind je nach dem Zwecke und den Forstverhältnissen sehr abweichender Art; wir haben dabei zunächst die Fußwege von den Fahrwegen zu scheiden.

1. Bau der Fußwege.

§ 237. Gewöhnliche Fußwege, Reviersteige.

Die zum Gehen und Reiten gut gebahnten Fußwege bezwecken vor Allem das raschere und wirksamere Umherkommen im Forste; sie erleichtern alle Forstgeschäfte, den Forstschutz, das Holzrücken, u. s. w. ganz ungemein und laden den Forstmann und Naturfreund zu fleißigem Waldbesuche ein. Nebenbei dienen sie auch wohl als feste Abtheilungslinien, Grenzpfade, oder als Vorläufer künftiger Fahrwege.

Man führt sie vorzüglich in und durch solche Waldpartien, die des stärkeren Betriebes oder Frevels wegen mehr beaufsichtigt werden müssen, im Gebirge mehr durch die Mitte ausgedehnter Berghänge, zu den höheren Punkten mit allmähliger Steigung gelangend. Nebenbei berührt man mit denselben, soweit sie zugleich als Promenadenwege dienen, gern interessante Waldgruppen, seltene Bäume, Feldpartien, Wasserfälle, Fernsichten u. s. w.

Das, soweit thunlich, gleichmäßig zu vertheilende Gefälle, muß ein einigermaßen bequemes Ansteigen gestatten, was wenigstens bei eigentlichen Reitwegen 10 bis 12% nicht übersteigen sollte; für bloße Fußpfade lassen sich übrigens bisweilen auf kurze Strecken, zumal in Felspartien, stärkere Ansteigungen mit treppenartiger Herstellung des Weges nicht umgehen, können sogar für Promenadenwege wohl erwünscht sein.

Als Breite genügt 1,25 m. im Gebirge, 2 m. in der Ebene; nur soweit diese Wege als Communikationswege dienen, erweitert

man sie wohl bis zu 2,5 m. Reitwegen giebt man eine Breite von 1,5 bis 2 m.

Der an sich höchst einfache Bau ist verschieden, je nachdem die Anlage in Bergforsten oder in der Ebene stattfindet.

a) Am Bergabhange wird zunächst die Mittellinie abgesteckt, wozu man sich, soweit es nicht nach bloßem Augenmaß geschehen kann, der einfachsten Hülfsmittel bedient. Nachdem nun die in der Weglinie etwa vorkommenden Hindernisse an Bäumen, Stöcken, größern Steinen 2c. beseitigt sind, wird von der Mittellinie aus der in den Berg greifende Wegraum abgetragen und der Abtrag zur Gewinnung der vollen Wegbreite nach Außen als Wegrand angesetzt; dann wird der obere Bergrand gehörig abgeböscht und der noch übrige Schutt vor- und rückwärts zur weiteren Ausgleichung des Weges aufgefüllt. Wo von den etwas steileren Hängen ein stärkerer Wasserzufluß zu fürchten ist, zieht man an der Bergseite hin einen kleinen Fanggraben und leitet aus diesem von Strecke zu Strecke schmale rinnenförmige Wasserablässe schräg über den Weg, deren Ausmündungen nöthigenfalls mit Rasen, Steinen, Faschinen, Weidengeflechten zu verwahren sind, damit keine Wasserrisse entstehen. Die Abböschung des äußeren wie inneren Wegrandes darf nicht zu steil und abbrüchig sein und es muß an beiden Rändern so lange nachgebessert werden, bis sie von selbst stehen und sich fest benarben.

Sollen diese Wege als Reitwege dienen, so ist es auf feuchteren Partien gerathen, sie mit einer etwa 0,15—0,2 m. hohen Kiesschicht zu versehen; Pürschpfade deckt man auch wohl mit Moos.

Sind auf kurzen Strecken stärkere Stiegen nicht zu vermeiden, so wendet man entweder in Fels gehauene Trittstufen, oder bei weicherem Boden quer über den Weg gelegte festverpflöckte Trittlhölzer an. — Führt der Weg durch enge Felsschluchten mit ständigem oder periodischem Wasserlauf, so werden Eichen-Schalhölzer über der Wasserhöhe beiderseits in den Fels eingelassen und auf

den so hergestellten Schalweg kommt noch eine tüchtige Lage von Kies oder Grand.

b) Auf der Ebene sticht man in der vorher abgesteckten Längenrichtung und Breite zwei, den Weg begrenzende Seitengräben, und erhöht die dazwischen liegende Bahnfläche mit dem Ausstich, gleicht auch etwaige kleinere Erhöhungen durch Abtrag und Vertiefungen durch Auftrag thunlichst aus. Räthlich ist es die Füllung festzustampfen. Kommen kleine Bäche in den Weg, so werden diese kunstlos mit einfachen Stegen — etwa mit nebeneinandergelegten Steinstücken — überbrückt. Quellwasser leitet man in Sieferdohlen (§ 221) unterirdisch ab. Dergleichen Wege pflegen sich nach einiger Zeit ungleich zu setzen und bedürfen dann der Nachbesserung.

§ 238. Schlittenwege.

Die Schlitten- oder Ziehwege dienen im Gebirge, gewöhnlich im Winter bei Schnee, als sog. Schneebahnen, zum Herausschaffen der Hölzer auf Handschlitten, aus den Schlägen nach den tiefer liegenden Wegen und Thälern. Sie dürfen der Abfahrt nach weder steigen, weil sonst beladene Schlitten gar nicht, oder nur mit großem Kraftaufwande fortbewegt werden könnten, noch aber in kurzen Strecken das Gefälle erheblich änderen, um das öftere Umladen und Hemmen zu vermeiden. Das Gefälle richtet sich nach dem zu transportirenden Holzsortiment, und dem Terrain. Man giebt dasselbe nicht gern unter 4 bis 5%; kurze (1 m. lange) Brennhölzer erfordern 8—12%; längere Kohlhölzer ertragen selbst bis 18%; und für Blechhölzer ist ein Gefäll von 20% dann noch statthaft, wenn solche mit dem vorderen Theile auf dem Schlitten befestigt sind; darüber hinaus wird das Holzschlitteln zu mühsam und selbst gefährlich. Der Zug der Schlittenbahn muß so angelegt werden, daß sie vom Anfang an bis zu einem äußersten Punkte eine ganz gleiche Steigung beibehält, damit obenher weder gezogen noch gehemmt zu werden braucht, im Hinunterfahren aber die angehängte Hemme — der sog. Hund d. h. eine Anzahl Scheite, die mittels starker Ketten

am hinteren Schlittentheile der Quere nach befestigt und auf dem Boden nachgeschleift werden — nicht seitwärts schlendere oder der Schlitten umfalle. Kurze Wendungen zumal an abschüssigen Stellen sind ganz zu vermeiden.

Was den Bau der Schlittenwege anlangt, so unterscheidet man sog. Schneebahnen und Schmierwege.

1. Die am meisten gebräuchlichen Schneebahnen sind für das Schlitteln im Winter bei Schnee bestimmt; man legt sie daher auch vorzugsweis an die Winterseiten, weil hier der Schnee früher fällt und länger liegen bleibt. Die Bahn erhält eine dem Schlittengleise entsprechende Breite und wird einfach, wie ein gewöhnlicher Fußweg planirt, jedoch an steileren Stellen am Rande der Thalseite etwas erhöhet. Zu beiden Seiten, ganz unbedingt aber an den Außenkrümmungen, muß sie durch sog. Haltbäume oder Wegstangen gesichert werden. Letztere — 20 bis 23 cm. stark — werden an den Enden zusammengeplattet und beiderseits durch eingeschlagene Pflöcke zureichend befestigt.

Diese Wege werden, wie erwähnt, nur bei Schnee benützt, der nöthigenfalls festgetreten, bei zu hoher Lage ab-, bei zu dünner Schicht aber von der Seite beigeschaufelt wird.

Neben der Schneebahn wird ein sog. Weichweg aufgeräumt für die mit den leeren Schlitten zurückkehrenden Holzhauer:

2. Die Schmierwege sind für den Gebrauch im Sommer bestimmt. Zu dem Ende werden auf der gehörig planirten Bahn in Abständen von $0,_3$ bis $0,_5$ m. querüber Knüppel oder Scheite (Querrippen oder Streichhölzer) von 15—20 cm. Stärke etwa 5 cm. tief in den Boden eingelassen und jede Querrippe durch zwei, auf der unteren Seite schräg und tief eingeschlagene derbe Pflöcke befestigt. Diese Pflöcke stehen auf Schlittenkufenweite ($0,_7$ bis 1 m.) von einander ab und müssen gegen 15 cm. über die Streichhölzer herausragen, um das Ausweichen der Schlitten aus der Bahn zu verhüten, zu welchem Zwecke auch wohl beiderseits starke Haltbäume auf die Streichhölzer genagelt werden. Alle Unebenheiten der Streichhölzer müssen beseitigt (abgehauen)

werden, und vor dem jedesmaligen Gebrauch sind die Streichhölzer, soweit sie von den Schlittenkufen berührt werden, mit Speck, Talg oder Seife zu bestreichen und zu glätten. — Bei der auf den Schmierbahnen stärkeren Reibung, darf ihnen, gegenüber den Schneebahnen, ein etwas größeres Gefälle gegeben werden.

2. Bau der Fahrwege.

a. In der Ebene.

§ 239. Richtung, Breite u. s. w.

Im mehr oder weniger ebenen Flachlande begegnet die zweckmäßigste Richtung der Waldwege den geringsten Schwierigkeiten, sie lassen sich hier fast ohne Ausnahme mit dem Wirthschaftsnetz (der Jagen- oder Schneißeneintheilung) so in unmittelbare Verbindung bringen, daß die regelmäßigen Wirthschaftslinien zugleich die Abfahrwege bilden und den kürzesten Holztransport zu den allgemeinen Verkehrsstraßen vermitteln. Auf letztere müssen soviel als möglich die Hauptgestelle einmünden. Abweichungen sind bedingt: wo Anhöhen oder Vertiefungen, Sandschollen oder Brücher zu umgehen sind, oder die Wege größeren Entwässerungsanlagen zur Vermeidung vieler und kostspieliger Überbrückungen sich anzuschließen haben. Im Allgemeinen herrscht also bei diesen Wegen die gerade Richtung, soweit nicht die ebengedachten Verhältnisse eine Ausnahme erheischen, oder aber (was jedoch in den Forsten weniger der Fall ist) die Rücksicht auf Schönheit und Annehmlichkeit es räthlich erscheinen läßt, die ermüdenden langen, schnurgeraden Linien durch angemessene Krümmungen zu unterbrechen.

Bei dem im Flachlande herrschenden Diluvialboden erhalten die von Natur weniger festen, tief eingleisenden, mehr hin und her befahrenen Wege am räthlichsten eine zweispurige Breite von 5 bis 6 m., wofern sie nicht zugleich zu anderen Zwecken: als Sicherheitsstreifen, Brandruthen, Triftzüge 2c. dienen sollen und darnach die Breite entsprechend zu modifiziren ist. Auch giebt man

ihnen gewöhnlich auf beiden Seiten Gräben, um den Wegzug fester zu begrenzen, um Füllung zu gewinnen und die Nässe abzuleiten.

Der Wegebau selbst ist bei trocknem Wetter vorzunehmen und womöglich längere Zeit vor dem Gebrauch, damit der Weg sich erst genügend niederzusetzen vermag; kann letzterer vor der Benutzung überwintern, um so besser; niemals sollte ein derartiger Weg sofort befahren werden.

Der Bau selbst modifizirt sich nach der Beschaffenheit des Bodens und es lassen sich in dieser Hinsicht Fahrwege auf gewöhnlichem Flachlandsboden (Lehm, sandigem Lehm, lehmigen Sand, einigermaßen festem Sandboden), auf Moorboden und auf Flugsand unterscheiden.

§ 240. Fahrwege auf gewöhnlichen Flachlandsboden.

Zunächst wird die Mittellinie und von dieser aus beiderseits die Wegbreite und die Breite der beiden Parallelgräben abgesteckt. Dann läßt man die auf der Fahrbahn etwa vorkommenden Stöcke und Wurzeln beseitigen, und ebenso die oberen pflanzlichen Massen, Rasen 2c. von der Wegfläche rein abräumen. Nun geht es an die Hebung der Seitengräben; die Dimensionen derselben richten sich darnach, ob mehr oder weniger Füllung gebraucht wird und mehr oder weniger Nässe abzuleiten ist; im Allgemeinen genügt eine Oberweite bis zu 1 m., eine Sohlenbreite von $0,_5$ bis $0,_8$ m. die Grabenböschung muß genügende Festigkeit haben, was bei einigermaßen bindigem Boden durch ein Böschungsverhältniß von $0,_5$ bis 1 Weite zu 1 Höhe erreicht wird, während lockerer sandiger Boden wohl das Verhältniß von 1 zu $1,_5$ fordert.

Der Ausstich aus den Gräben wird mehr auf die Mitte der Wegbahn gebracht, überhaupt aber letztere durch Abtrag kleiner Erhöhungen oder Ausfüllung etwaiger Vertiefungen angemessen ausgeglichen. Wären dazu weitere Erdmassen erforderlich so werden diese auf Brettbahnen von anderwärts beigekarrt und in dünne Schichten stets wegwärts aufgeschüttet, damit die Füllung gleich durch die anfahrenden Arbeiter festgetreten und von Schicht zu

Schicht besser gestampft werden kann. Zur besseren Ableitung des Wassers und rascheren Abtrocknung giebt man dem Wege nach der Mitte zu eine etwas stärkere Wölbung, etwa von 1 : 20, also z. B. bei 5 bis 6 m. breiten Wegen etwa 14 cm.

Wo diese Erdwege nicht fest genug sind, wie auf weichen, nassen, sumpfigen Stellen wendet man die Versteinung, Verschalung, auch wohl Faschinenbau an.

§ 241. Versteinung.

Die Versteinung läßt sich nur da anwenden, wo zureichendes Material in der Nähe zu haben ist, was allerdings im Flachlande seltener der Fall zu sein pflegt. Sie wird, wo nicht eine mehr straßenartige Herstellung in Absicht liegt ganz kunstlos angelegt. Man gräbt, nachdem der Erdbau sich völlig niedergesetzt hat, in der Breite der eigentlichen Fahrbahn ein etwa 20 bis 30 cm. tiefes Versteinungsbett aus, erhöhet und ebnet mit dem Ausstich die beiden Seiten des Weges und füllt dann die beigeschafften größeren und kleineren Steine so ein, daß erstere auf dem Grunde mehr geschlossen liegen, letztere aber, wo möglich noch mit Kies gemengt, zur festeren Decke dienen.

§ 242. Verschalung (Knüppelwege.)

Verschalungen oder sog. Holz- oder Knüppelwege, wendet man mehr auf feuchtem Boden oder da an, wo Steine entweder gar nicht, oder doch nur mit unverhältnißmäßigem Kostenaufwande zu erlangen sind, der Werth des Holzes dagegen weniger in Betracht kommt. Als Schalhölzer verwendet man am liebsten Stangen von Nadelholz — nicht zu üppig, etwas unterdrückt erwachsene feinjährige Fichten, Tannen oder Kiefern — auch wohl von Erlen; sie müssen gesund, thunlichst gerade und — wenn unentrindet verwendet — vor dem Gebrauche gut ausgetrocknet sein. Man nimmt sie von ziemlich gleicher Stärke an, — bei 10 bis 15 cm. mittlerem Durchmesser rund, bei 20 bis 30 cm. aber hälftig gespalten und in der Querbreite der Fahrbahn abgelängt.

Die Fahrbahn wird ganz eben ausgestochen, nöthigenfalls festgestampft und nun mit den Schalhölzern der Quere nach wagrecht und ganz dicht*) so belegt, daß die dicken und dünnen Enden derselben wechseln; zu besserem Halt werden sie an dem äußeren Rande festgepflöckt oder besser mit Längslatten befestigt. Auch ist es zweckmäßig, diese Holzbahn mit Kies so stark zu übertragen, daß die Räder nicht einschneiden können. Auf weichem, sumpfigem Boden kommen zuvor der Länge des Weges nach zwei oder drei Lager rostartig unter einen solchen Knüppeldamm, damit dieser nicht stückweise einsinken kann; indeß müssen die Schalhölzer auf den eingesenkten Unterlagen und dem Boden ganz fest aufliegen, weil sie, irgendwo hohlliegend, leicht zerbrechen.

§ 243. Faschinenwege; Reisigwege.

Anstatt der Schalhölzer verwendet man auch wohl glatte, der Wegbreite in der Länge gleichkommende, recht fest und mehrfach gebundene Faschinen von Tannen, Fichten, Wachholder- oder Weichholz- (Weiden und Pappeln 2c.) Reisig an. Man legt diese auf der zuvor eingeebneten Fahrbahn der Quere nach, Stamm- und Zopfende wechselnd, dicht zusammen, entweder in einfacher Lage nebeneinander, oder bei sehr weichem Boden in zwei oder drei Lagen so übereinander, daß die Faschinen einer oberen Lage in die Zwischenräume der darunter befindlichen passen; im letzteren Falle muß die unterste Lage am weitesten hinaustreten, die darauf folgenden werden um etwa $0{,}3$ m. eingezogen.

Diese Faschinenschichten werden nun der Länge nach in der

---

*) Man nennt dies die ganze Schalung. Die hier und da übliche, jedoch weniger zu empfehlende und nicht auf sumpfigem sondern nur auf mehr sandigem Boden anwendbare sog. halbe Schalung besteht darin, daß die Schalhölzer nur in gewissen Entfernungen — von etwa $0{,}25$ bis $0{,}33$ m. — auseinander gelegt werden, so daß die Pferde in die freigelassenen Stellen treten können.

Mitte und an den beiden Außenseiten mit dünnen Wurstfaschinen und tief eingetriebenen Hackenpfählen gut befestigt (vernäthert) und auf das Ganze kommt endlich eine Kies- und Erdschicht von mindestens $0{,}4$ bis $0{,}6$ m. Dicke, damit die Räder nicht durchschneiden und die Faschinenbänder zersprengen, oder das Zugvieh mit eigener Gefahr nicht durchtreten kann. — Auf nassem Boden schlägt das Weidenreisig in der Regel aus und trägt zur Befestigung eines solchen Weges nicht unerheblich bei; die größeren Ausschläge lassen sich zu weiteren Ausbesserungen verwenden.

Bei Reisigmangel nimmt man zu sog. Reisigwegen seine Zuflucht. Zu dem Ende wird die Fahrbahn mit 5 bis 8 cm. starken Nadelholzstangen, der Quere nach belegt und darüber das abgeästete Reißig gleichmäßig ausgebreitet; dieser Unterbau wird dann mit dem Grabenauswurfe bedeckt, geebnet und endlich noch mit einer 10 bis 15 cm. starken Lage grobkörnigen Kieses oder Sandes überschüttet.

§ 244. Wege auf Moorboden.

Beiden Wegeanlagen auf Sumpf oder Moor kommt es vor Allem einerseits auf eine möglichst vollständige Entwässerung der Wegfläche, anderseits darauf an, daß diese durch Aufschüttung von Kies oder Sand thunlichst erhöhet werde.

Beiden Zwecken dient eine Einfassung der Wege mit zureichend weiten und tiefen Abzugsgräben, die womöglich bis auf den Mineralboden geführt werden und zugleich das Material zur Aufschüttung liefern. Läßt sich eine kunstlose Versteinung der Fahrbahn anbringen, um so erwünschter.

Ist eine zureichende Abwässerung nicht zu erreichen oder das Aufschüttungsmaterial nicht zu gewinnen, so muß man zu den so eben beschriebenen Knüppeldämmen, Faschinen- oder Reisigwegen seine Zuflucht nehmen; letztere empfehlen sich besonders für die Torfabfuhr aus Torfmooren.

§ 245. Wege auf Flugsand.

Bei den Wegeanlagen auf lockerem, zum Flüchtigwerden geneigtem Sandboden vermeidet man es zunächst die Wege über erhöhete Sandschollen zu führen, sucht diese vielmehr möglichst zu umgehen. Weiter aber haben hier angemessen gekrümmte Wege den großen Vorzug, daß der Wind sie weniger bestreichen und austrocknen kann. Aus gleichem Grund trägt naher, beschattender, den Weg feucht erhaltender und den Wind abhaltender Holzbestand sehr zur Befestigung derartiger Wege bei und ist daher thunlichst zu erhalten. Wo dieser fehlt, müssen die am meisten gefährdeten Strecken auch wohl beiderseits durch einen, etwa 1 m. hohen derben Flechtzaun (§ 210) gegen Beunruhigung gesichert werden.

Die Wegfläche selbst läßt man am besten in ihrem natürlichen, womöglich benarbten Zustande, vermeidet es wenigstens Abtragung von Erhöhungen oder Auffüllung von Vertiefungen mit lockerem Sande vorzunehmen. Zur Verbesserung der Wegfläche läßt sich nur dann etwas thun, wenn — was jedoch selten der Fall sein wird, — es zur Überschüttung mit bindigerem Boden (Lehm, Mergel ꝛc.) an dem erforderlichen Materiale in der Nähe nicht fehlt. Zu gleichem Zwecke dient auch das empfohlene und in der Regel eher ausführbare Belegen der am meisten gefährdeten Wegestrecken mit Heide- oder festen Torfplaggen, äußersten Falles selbst mit Nadelholzreisig oder Schilf, in einer $0{,}_1$ bis $0{,}_2$ m. starken Schicht, die dann noch eine dünne Erdbedeckung erhält.

b. In den Bergforsten.

1. Allgemeine Grundsätze.

§ 246. Waldwegenetz.

Im Berglande und vor Allem im eigentlichen Gebirge entscheidet über die Anlage des Waldwegenetzes vorwiegend die Ausformung des Terrains.

Die Hauptabfuhrwege müssen hier den Hauptthalzügen folgen und finden mit diesen ihren Ausgang zu den allgemeinen Verkehrsstraßen; an diese Hauptwege schließen sich die Abfuhrwege aus den Seitenthälern und jene, welche den Bergcurven folgend an den Gehängen in angemessenen Gefällen und Krümmungen die Höhen und — soweit nöthig — die bequemsten Übergänge (Päſſe) über die Bergrücken zu gewinnen suchen müssen. Zudem soll das Wegenetz im Gebirge mit den übrigen Bringungsanstalten, den Schlitten- und Schleifwegen, sowie mit den Holzablagerungsplätzen in angemessener Verbindung stehen.

Die Verzweigung der Wege muß das Waldinnere genugsam erschließen, so daß die Beischaffung der Hölzer an die Wege auf kürzeste und bequemste Weise, thunlichst bergabwärts geschehen könne. Diesem Grundsatz entspricht es denn auch, die Wege mehr an den unteren Saum der Gehänge und in wasserfreien Thälern nahe an die Sohle zu legen, um daran das Holz von beiden Seiten schaffen zu können.*) An sehr breiten Bergwänden machen sich indeß auch wohl Parallelwege in angemessenen Entfernungen nöthig.

Weiter wählt man für die Wegeanlagen gern die Sonnenseite (Süd- oder Westseite), weil hier die Wege rascher abtrocknen und der Schnee zeitiger im Frühling schmilzt. Ebenso bevorzugt man, unter Beachtung des zulässigen Gefälles diejenigen Linien, welche den leichtesten und wohlfeilsten Wegebau gestatten, die wenigsten Ab- und Auftragungen oder Kunstbauten erfordern, Sümpfe, schwer zu bearbeitende Felsmassen, Schluchten, schwierige Thalübergänge, lange und tiefe Einschnitte, kostspielige Überbrückungen 2c. umgehen und für welche das zum Wegebau (zum Packlager, Steinschlag 2c.) etwa erforderliche Material mehr in der Nähe zu haben ist. Endlich hat man, so weit es unter den gegebenen Verhältnissen überhaupt

*) In nicht seltenen Fällen läßt sich ein Theil der Abfahrwege am äußeren Waldsaum hinführen, was den Vortheil bietet, daß solche Wege eine unverrückbare Grenze bilden, nur von einer Seite beschattet und dem Luftzuge mehr ausgesetzt sind und sich daher trockener und fester halten.

erreichbar ist, dahin zu trachten, daß die Wege außerhalb des Überschwemmungsbereiches von Bächen und Flüssen liegen, daß sie nicht an schroffen, gefährlichen Abstürzen, Steinbrüchen u. s. w. oder an solchen Partien vorübergeführt werden, die Schnee- und Wasserstürze, Erdstürze, Abrutschungen lockeren Gerölles, bedeutende Schneewehen und dergl. befürchten lassen; auch vermeidet man es gern, mit den Hauptabfuhrwegen die etwa vorhandenen Holzriesen zu durchschneiden.

Soweit es mit den angedeuteten Rücksichten und dem zulässigen Gefälle vereinbarlich ist, sucht man wenigstens die Hauptwege so zu legen, daß sie zugleich als Wirthschaftslinien dienen können.

§ 247. Steigung.

Bei allen Fahrwegen im Berglande muß man zu möglichst bequemer Abfuhr und thunlichster Beschränkung des verderblichen Hemmens, soweit dies mit den sonstigen Anforderungen vereinbarlich und ohne zu weite Umwege zu erlangen ist, die erreichbare geringste Steigung einzuhalten suchen, jedenfalls eine gewisse Maximalgrenze des Gefälles nicht überschreiten.

Diese richtet sich theils nach der Festigkeit der Wege, insofern solche mit steinigem, festerem Grunde ein weit stärkeres Gefälle ertragen als jene auf lockerem Boden; ferner darnach, ob die Wege mit schwerem oder nur mit leichterem Fuhrwerk, nur bergab oder auch bergauf mit beladenen Wägen befahren werden; endlich auch wohl, ob die Holzabfuhr mehr mit Pferden oder mit Ochsen üblich ist. Als Maximum der Steigung rechnet man:

für eigentliche Chausseen	4	bis	5%
für Waldstraßen	5	„	6%
für Hauptholzabfuhrwege	6	„	8%
für gewöhnliche Waldwege	8	„	10%
höchstens bei nur bergab benutzten Wegen, auf kurzen Strecken und für Ochsengespann	10	„	15%

Bezüglich des Gefälles ist dann im Allgemeinen noch Folgendes zu beachten:

1. Das Gefälle ist auf die ganze Wegestrecke möglichst gleichmäßig zu vertheilen.

2. Läßt sich ein Wechsel im Gefälle nicht vermeiden, so soll dieser nicht plötzlich, sondern nur mit allmähligem Übergang geschehen. Das stärkere Gefälle legt man gern in die untere Wegepartie, also dahin, wo das Zugvieh noch weniger ermüdet ist, doch würde anderseits auch eine lang anhaltende, zu starke anfängliche Steigung das Zugvieh gleich von vornherein zu sehr anstrengen.

3. Rückgefälle (Gegengefälle, verlorene Steigungen) sind thunlichst zu vermeiden, zumal bei Hauptwegen; indeß können dennoch schwache Rückgefälle bei Wegen geringerer Ordnung, für leichtes Fuhrwerk und nur bergab benutzt, zur Abkürzung der Weglinien und Erleichterung des Baues, somit der Kostenersparniß wegen, recht wohl zulässig erscheinen und den Vorzug vor der ganz gleichmäßigen Gefällevertheilung verdienen.

4. Bedeutendere Steigungen dürfen nicht zu lange anhalten, sondern müssen von Zeit zu Zeit — etwa alle 300 bis 400 m. — mit mehr horizontalen oder nur sanft ansteigenden Strecken, sog. Rasten, von beiläufig 12 bis 18 m. Länge wechseln, zur zeitweiligen Beruhigung der Zugthiere.

5. In allen stärkeren Krümmungen sowie an gefährlichen Stellen, auch dort wo ein Weg in einen anderen einmündet, ist jedes starke Gefälle zu vermeiden.

6. Überall wo Wasserübergänge mit Brücken, Stollen, Durchfahrten herzustellen sind, muß man mittels geeigneten Gefälles die jenen Übergangsbauten entsprechende Höhe zu gewinnen suchen.

§ 248. Krümmungen.

Die Waldwege im Berglande lassen sich selten in langgestrecktem geraden Zuge anlegen, erfordern vielmehr zur Einhaltung des zulässigen Gefälles und der für den Bau passendsten Strecken geringere oder stärkere Krümmungen (Serpentinen). Je geringer die Krümmen sind d. h. je größer deren Curvenradius ist, um so mehr wird die volle Zugkraft ausgebeutet und um so leichter und be-

quemer sind die Wege zu fahren. Das zulässige Maß dieser Krümmungen richtet sich darnach, ob die Wege mit vierspännigem oder gewöhnlich nur mit zweispännigem Fuhrwerk befahren werden, ob sie zur Langholzabfuhr dienen oder nicht, endlich nach der größeren oder geringeren Wegbreite.

Für die Berechnung des kleinsten Radius r der Krümmungscurve hat man die Formel $r = \frac{l^2}{2b}$ aufgestellt, in welcher l die Länge des Fuhrwerkes incl. Bespannung und b die Wegbreite bezeichnet. Nimmt man jene für zweispänniges Fuhrwerk zu 8 m. und für vierspänniges Fuhrwerk zu 11 m. an, so berechnet sich nach jener Formel der kleinste Curvenradius in Metern:

bei einer Wegbreite von Meter:	für zweispännig Fuhrwerk:	für vierspännig Fuhrwerk:
6	5,3	10
5	6,4	12
4	8	15
3	10,7	20

Für einigermaßen wichtigere Waldwege ist zu empfehlen, Krümmungen zu vermeiden, deren Radius unter 9 m. herabgeht, als das äußerste Maß dürfte 6 m. zu betrachten sein. Lassen sich solche starke Krümmen, sog. Kahren, nicht vermeiden, so ist unbedingt entsprechend an der Wegbreite zuzugeben (vergl. § 250). Endlich dürfen niemals zwei starke, entgegengesetzte Curven unmittelbar ineinanderstoßen, sondern müssen durch eine längere gerade Strecke von mindestens 30 m. getrennt werden.

§ 249. Aufsuchen der passendsten Weglinie (Längenprofil).

Das Aufsuchen und Abstecken der zweckentsprechendsten Wegelinien im Berglande wird durch gute Terrainkarten mit Höhenschichtlinien ganz ungemein erleichtert, so daß der Terrainkundige in einfacheren Fällen ohne Weiteres die passende Wegrichtung aufzufinden vermag. Wo dies Hülfsmittel fehlt oder nicht ausreicht, ist zunächst der — entweder unabänderlich gegebene oder zweckmäßig

ausgewählte — tiefste Ausgangspunkt, und ebenso der zu erreichende Punkt der höchsten Ansteigung des Weges zu bestimmen, sodann mittels eines Nivellements*) auf einer vorläufig ausgewählten, passend erscheinenden Weglinie die absolute Höhendistanz zwischen jenem Anfangs- und Endpunkt zu ermitteln und hiernach das durchschnittliche (relative) Gefälle zu berechnen. Wäre z. B. bei einer Länge der vorläufig ausgewählten Nivellementslinie von 740 m. der Höhenunterschied zwischen dem Anfangs- und Endpunkte des Weges $35{,}_{52}$ m., so ist das Prozent des durchschnittlichen Gefälles (nach der Proportion $740: 35{,}_{52} = 100: x$) $= 4{,}_8$ %.

1. Übersteigt das so gefundene relative Gefälle die zulässige Maximalgrenze **nicht**, so kommt es nun darauf an, das Durchschnittsgefälle auf die ganze Weglinie **gleichmäßig** (bezügl. nach den in § 247 entwickelten Gesichtspunkten) zu vertheilen. Diese Gefällvertheilung kann in verschiedener Weise ausgeführt werden.

a) Man sucht mit Hülfe eines Nivellirinstruments oder eines jener obengenannten, einfachen Instrumente, die sich in bekannter Weise auch zur Abmessung eines bestimmten Gefälles benutzen lassen, in Stationen von thunlichst gleicher Entfernung die Punkte der Weglinie auf, welche dem Durchschnitts-Gefälle Prozente (Normalgefälle) entsprechen. Dies Stationiren der Weglinie kann entweder vom Anfangspunkte **aufwärts** oder auch gleich vom Endpunkte **abwärts****) geschehen. Diese der gleichmäßigen Gefällvertheilung entsprechende Weglinie kann begreiflich nur dann am richtigen Endpunkte herauskommen, wenn sie in ihrer Länge der vorläufig angenommenen Nivellementslinie völlig gleichkommt, was selten der Fall ist. Indeß ist die Abweichung meist nicht groß; könnte in solchem Falle der letzte Stationspunkt nicht ohne Weiteres als Aus-

*) Für gewöhnliche Waldwege genügt es zu diesen Nivellements sich der einfacheren Instrumente z. B. des sog. Bergstockes, des Bose'schen Senkelrahmens, der Schwangler'schen Senkelwage, des Faustmann'schen Höhenmessers, des Meßbrettes u. s. w. zu bedienen.

**) Das Rückwärtsstationiren schließt sich, der Zeitersparniß wegen, sofort an das beendete Nivellement aufwärts an, wenn das nach diesem berechnete Durchschnittsgefälle passend gefunden wurde.

mündungspunkt angenommen werden, so müßte eine geringe Abweichung auf die letzten Stationen, eine etwaige bedeutendere Abweichung aber auf eine größere oder die ganze Strecke vertheilt werden; ohnehin kommt es bei solchen Wegeanlagen nicht auf Zehntel-Prozent an, man kann sich ganz füglich mit halben Prozenten begnügen.

b) Eine andere, etwas umständlichere Methode der Gefälleausgleichung ist, solche sofort an die Stationspunkte des ersten vorläufigen Nivellements anzuknüpfen. Letztere werden nur ausnahmsweise in, sondern theils über, theils unter der normalen Gefälllinie liegen, und es ist daher nur zu bestimmen, wie weit dieselben in senkrechter Richtung ab- oder aufwärts gerückt werden müssen. Es kann dies entweder graphisch d. h. durch Abgreifen auf dem, in großem Maßstab ausgeführten Längenprofil oder genauer durch Berechnung geschehen. In dem oben gewählten Falle müßte z. B. der 300 m. vom Anfange entfernte Stationspunkt (nach der Proportion 740: $35{,}52 = 300$: $x = \frac{4{,}8 \times 300}{100}$) $14{,}4$ m. über der, dem Anfangspunkte entsprechenden Horizontalen liegen. Fände sich solcher nun in Wirklichkeit 18 m. höher, so müßte er mit Hülfe eines Nivellirinstrumentes in der zur Weglinie senkrechten Richtung um $18—14{,}4 = 3{,}6$ m. abwärts gerückt werden. Mittels dieser an allen Stationspunkten durchgeführten Correction ergiebt sich begreiflich die der normalen Gefällrichtung entsprechende neue Weglinie.

2. Übersteigt dagegen das gefundene relative Gefälle die zulässige Maximalgrenze und ist nicht durch eine, bei gewöhnlichen Waldwegen öfters zulässige Verlegung des Anfangs- oder Endpunktes zu helfen, so muß durch Annahme einer neuen, längeren Weg- (resp. Nivellements-) Linie das Gefälle in zureichendem Maß vermindert werden. Oder man operirt auch wohl so, daß man mit dem festgestellten Gefällemaximum vom unteren Endpunkte aufwärts und vom oberen Endpunkte abwärts stationirt, und beide Linien etwa in der Mitte oder an anderen, dem Terrain nach

mehr geeigneten Stellen mittels einer dritten Linie gleicher Gefällrichtung schneidet und an den Durchschnittspunkten mit angemessenen Curven verbindet. Bei bedeutenden, mehrere Curven erfordernden Höhen, müssen begreiflich mehrere solcher Zwischenlinien aufgesucht und verbunden werden.

Mag die Fixirung der neuen Weglinie auf die eine oder andere Weise geschehen, in jedem Falle ist es räthlich, solche nochmals geometrisch aufzunehmen (für wichtigere Wegebauten die nach der zweiten Methode berichtigte Linie auch wohl nochmals zu nivelliren), darnach das sog. Längenprofil zu construiren und alle sich dabei etwa ergebenden kleineren Gefälledifferenzen auszugleichen.

Die Mitte der so construirten Weglinie wird durch Nummerpfähle in gleichen Abständen von 30 bis 40 m. festgelegt. Sie setzt sich stückweis aus kürzeren oder längeren Strecken in gerader Richtung zusammen. Überall wo ein Weg aus seiner seitherigen Richtung in eine andere übergeht, muß dieser Übergang durch angemessene Krümmen (Curven) vermittelt werden, welche die nach § 248 zulässige Maximalgrenze nicht übersteigen dürfen. In den meisten Fällen, zumal dort wo die Änderung der Wegerichtung in sehr stumpfen Winkeln erfolgt, wird der geübte Techniker beim gewöhnlichen Waldwegebau im Stande sein, die kleineren Curven nach dem Augenmaße ohne Weiteres abzustecken; wo es sich jedoch um größere Curven und um wichtigere Wegeanlagen handelt, müßte dies nach der einen oder anderen der bekannten Methoden zur Curvenabsteckung, der Coordinatenmethode, Sehnenmethode oder Einrückungsmethode geschehen; letztere empfehlen sich für den Waldwegebau am meisten.

§ 250. Breite der Wege.

Die Breite der Fahrwege im Berg- und Gebirgslande richtet sich nach dem mehr oder weniger geneigten Terrain, nach der Lage, nach der Beschaffenheit des Bodens, nach der Frequenz ihrer Benutzung, nach der Wegerichtung und nach manchen anderen Nebenzwecken.

An stark geneigtem Terrain, an Berghängen, muß die Breite auf das zulässige geringste Maß beschränkt werden, wenn die Böschungen nicht gar zu tief einschneiden, dadurch ein bedeutendes Areal in Anspruch nehmen und die Kosten des Auf- und Abtrags sich nicht ganz unverhältnißmäßig erhöhen sollen; je sonniger, freier, der raschen Abtrocknung günstiger die Lage und je fester der Untergrund ist, um so eher kann man an der Wegbreite sparen, während beschattete Wege auf leichter erweichendem Boden eine relativ größere Breite bedingen. Stärkeres Gefälle erfordert eine größere Wegebreite und ebenso größere Krümmungen, weil hier sonst die Zugkraft zu sehr geschwächt wird und die Räder zu tief einschneiden; man nimmt in letzterer Beziehung an, daß die Wegbreite bei einem Curvenradius von

5 Meter etwa um das Doppelte,
8 " " " 1/3,
11 " " " 1/4

erweitert werden muß.

Stark frequentirte, auf- und abwärts mit beladenem Fuhrwerk benutzte Wege (Hauptabfuhrwege) bedürfen einer größeren Breite, zumal für schweres, vierspänniges Fuhrwerk und zur Langholzabfuhr, als untergeordnete Wege zu mehr vorübergehender oder nur einseitiger (abwärts gerichteter) Benutzung. Sollen die Wege endlich noch anderen Zwecken dienen z. B. neben der Holzabfuhr zum Gehen und Reiten, zu anderen Fuhren, als Vicinalwege, zum Holzaufsetzen, zu Jagd- und Sicherheitsschneißen, Triftzügen rc. oder hat man die Absicht, solche mit Bäumen zu bepflanzen: so muß eine diesen Zwecken entsprechende Modification der Wegbreite eintreten.

Je nach diesen Verhältnissen werden die Fahrwege entweder einspurig oder zweispurig angelegt.

a) Die einspurige Breite genügt zunächst für alle Wege von untergeordneter Bedeutung; sie ist ferner die herrschende Regel an den Gebirgshängen, da hier zweispurige Wege oft gar nicht oder doch nur mit enormem Flächen- und Kostenaufwande angelegt

werden könnten. Ihre Minimalbreite ist, abgesehen von etwaigen Begrenzungsgräben, danach zu bemessen, daß neben der mittleren Wagenbreite (1,8 bis 2 m.) der nöthige Raum für das Überschreiten der Gleisen bei nassem Wetter und der Gang für den Fuhrmann verbleibt. Diesen Anforderungen entspricht eine Breite von mindestens 3,5 besser 4 m., soweit nicht die oben erwähnten Verhältnisse z. B. starke Steigungen und Krümmungen streckenweis eine Verbreiterung bedingen. Solchen einspurigen Wegen darf es begreiflich nicht an den nöthigen Ausweicheplätzen fehlen; man legt diese in nicht zu großen Entfernungen — von etwa 80 bis 150 m. — womöglich so an, daß von einem derselben zum anderen gesehen werden kann, und zwar in genügender Ausdehnung — halbkreisförmig mit einem Radius von beiläufig 6 bis 8 m. — so daß sie auch als Kehrplätze benutzt werden können. Dergleichen erweiterte Kehrplätze bedürfen auch die sog. Sackwege am Ende.

b) Zweispurige Wege verdienen, wo das Terrain deren Anlage gestattet, für Waldstraßen und Hauptabfuhrwege den Vorzug. Sie gewähren den Vortheil, daß die sich begegnenden Fuhrwerke leicht ausweichen können, daß mit den Gleisen mehr gewechselt werden kann, daß sie besser und rascher abtrocknen und nebenbei zum Aufsetzen des Holzes, im Interesse einer rascheren Schlagräumung, dienen. Diesen Zwecken entspricht eine Breite von 5 bis 7 m. (excl. Gräben) die für eigentliche Waldstraßen und frequente Vicinalwege auch wohl auf 6 bis 8 m. erweitert wird, die eigentliche Fahrbahn beträgt 4 bis 4,5 m.*)

§ 251. Böschungen.

Überall wo die Fahrwege an geneigten Berghängen hinziehen, muß das horizontale Wegeplanum einerseits in die Bergwand ein-

*) Die Instruction für den Waldstraßenbau im Herzogthum S. Gotha schreibt als Breiten vor:

	ganze Breite	Fahrbahn
Straßen I. Cl.	24′ (6,8 m.)	18′ (5,0 m.)
" II. "	20′ (5,6 m.)	16′ (4,5 m.)
" III. "	18′ (5,0 m.)	14′ (4,0 m.)

geschnitten, anderseits in der erforderlichen Breite durch Aufschüttung hergestellt werden.

Dort wie hier ist für gehörige Abböschung (Dossirung) bis zu dem Maße zu sorgen, daß kein Nachrutschen der Erdmassen von der Bergseite oder von der Anschüttung erfolgen kann; ebenso sind und zwar zweiseitige Abböschungen nöthig, wo die Wegbahn etwa vorkommende Erhöhungen durchschneidet oder wo der Wegkörper dammartig aufzubauen ist.

Alle diese Böschungen sind um so flacher zu halten, je weicher, lockerer, abbrüchiger und wunder das Erdreich, je größer die Böschungshöhe und je mehr zu fürchten ist, daß die Böschungsfläche von abfließendem Wasser angegriffen werden könnte, während niedere Böschungshöhen und feste, steinige oder felsige Massen die steilste Dossirung ertragen. Für gewöhnliche Verhältnisse genügt eine Böschung mit einem Verhältniß der (horizontalen) Ausladung zur (vertikalen) Höhe von 1 : 1 (Böschungswinkel = 45°) oder von 5 : 4 (Böschungswinkel = $38{,}_{75}$°) auch wohl von 1½ : 1 (Böschungswinkel = $33{,}_{66}$°) und nur in den äußersten Fällen (bei sehr lockerem Sande) wird dies Verhältniß wie 2 : 1 (Böschungswinkel = $26{,}_{5}$°) zu wählen sein.

Alle benarbten Böschungsflächen bieten eine bei weitem größere Haltbarkeit, es ist daher an steilen und nicht haltbaren Dossirungen sehr zu empfehlen die Böschungsfläche durch Anpflöcken von Rasenstücken, sei es ganz oder schachbrettförmig, sowie durch Einsäen von Gras-, Klee- oder Esparsettsamen zu befestigen. Zu gleichem Zwecke dient auf feuchterem Boden das Bestecken der Böschungsfläche mit Stecklingen von Weiden, Pappeln, Acazien; unter Umständen machen sich wohl Nätherzäune, selbst Stützmauern zum Schutz gegen Abrutschungen erforderlich.

§ 252. Gräben.

Zur sicheren Begrenzung der Wegbahn, zur Aufnahme und Ableitung des Regen- oder Schneewassers, sowie des von den Bergwänden oder vom Wegplanum ablaufenden Wassers und zur

Abtrocknung des Wegkörpers, dienen Gräben, welche an geneigten Hängen nur auf der Bergseite, bei ebenem Terrain oder bei Einschnitten aber zu beiden Seiten der Wegbahn parallel mit dieser geführt werden und nur da ganz entbehrlich sind, wo das Wegplanum mindestens 0,5 m. dammartig über dem Niveau erhöht ist.

Diese Gräben stehen mit den weiteren Vorkehrungen zur Wasserableitung (den Wasserabschlägen und Wasserdurchlässen) in Verbindung und müssen weit genug sein, um die abzuführende Wassermasse zureichend aufnehmen zu können. Ihre Tiefe richtet sich darnach ob die weitere Wasserableitung auf der Wegbahn selbst (durch Abschläge) erfolgen kann, oder unterhalb derselben (in Durchlässen rc.) stattfinden muß; im ersteren Falle, zumal auf festerem, felsigem Boden genügt wohl eine einfache, flache Rinne; bei Hauptwegen und Waldstraßen dagegen mit Durchlässen müssen sie, den letzteren entsprechend, tief genug angelegt werden. Für die gewöhnlicheren Fälle darf man weiter annehmen, daß die Schaufelbreite das Maß der Grabensohle bestimmt, wonach sich dann, unter Berücksichtigung der erforderlichen Böschung die Oberweite richtet. Übrigens ist es zur Vermeidung unnöthig tiefer Gräben zu empfehlen, das Wasser, so oft als thunlich, nach dem Seitenterrain abzuleiten.

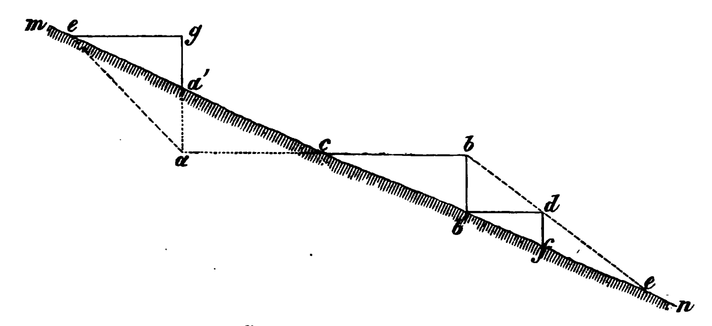
Das Gefäll der Gräben richtet sich nach dem des Weges selbst; wo dieser mehr horizontal liegt, ist ihnen nach den tiefsten Ableitungspunkten (Durchlässen) zu ein schwaches Gefälle von mindestens 0,5 % zu geben. — Die nach der Beschaffenheit des Erdreichs bemessene Böschung der Grabenwände muß Haltbarkeit genug gewähren; bei steilerem Gefälle kann es auch wohl nöthig werden, die Grabensohle an gefährdeten Stellen durch eingesenkte Querhölzer, Nätherzäune oder Auspflasterung gegen Unterwühlen und Aufreißen zu sichern.

Das bei der Grabenhebung gewonnene Material wird zur Ausebnung des Planums benützt.

§ 253. Abstecken der Wegbreite (Querprofile).

Für das Abstecken der Wegbreite ist die abgepflöckte Mittellinie (die Wegaxe) gegeben. Von dieser aus rechtwinklig werden genau horizontal zu beiden Seiten zunächst je die Hälften der Fahrbahnbreite, dann die Breite der Fußwege (Banketts), endlich die des Grabens oder der Gräben mit Hülfe von Richtscheit, Setzwage und Meßlatte abgesteckt bez. abgepflöckt und dadurch die Grenzlinien der einzelnen Straßentheile fixirt.

Für wichtigere Anlagen (Straßen) kann wohl auch das Abstecken der äußeren Böschungsgrenzen, der sog. Anlaufpunkte nöthig werden. Dies geschieht einfach mit Richtscheit und Latte wie folgt:



An dem geneigten Hange *mn* seien *c* der Axenpunkt (die Wegmitte) *a'* und *b'* aber die (dem horizontalen Planum *ab* correspondirenden) Punkte der oberen und unteren Planumsgrenze. Soll nun an der oberen (Berg-) Seite der Anlaufspunkt *e* der Böschung bestimmt werden, so stellt man in *a'* eine Latte senkrecht auf und schiebt an dieser das Richtscheit horizontal soweit, daß *eg*, die Ausladung, und *ga* ($= ga' + a'a$), die Höhe, in dem gegebenen Böschungsverhältniß zu einander stehen; für das Verhältniß von 1:1 (Böschungswinkel 45°) müßten somit beide Linien gleich sein. An der unteren (Thal-) Seite stellt man eine Latte senkrecht in *b'* auf, legt an diese senkrecht zur Wegaxe das Richtscheit horizontal und bestimmt den Punkt *d* so, daß *bb'* : *b'd* dem Böschungsverhältniß

zwischen Höhe und Ausladung entspricht; wäre dies 4:5 so müßte sich b' = 4 und $b'd$ = 5 gemacht werden. Den Punkt d fixirt man durch einen senkrecht eingeschlagenen Pfahl fd, und es ist klar, daß die Visur von b über d den unteren Anlaufpunkt e treffen muß, der dann abzupflöcken ist.*)

Diese auf den einzelnen Längenstationen der Wegaxe auszuführende Absteckung der Wegbreite liefert nun die Elemente zur Zeichnung der Querprofile, welche für wichtigere Anlagen, bei denen es auf genaue Berechnung der zum Ab- und Auftrag kommenden Massen ankommt, nicht entbehrt werden können, wohl aber für die meisten Waldwegebauten, wenn die zu bewegenden Massen von keinem sehr erheblichen Belange sind. —

In solchen Querprofilen muß für jeden der Stationspunkte, entsprechend dem Längenprofile der Querschnitt des neuen Weges mit den dazu erforderlichen Seitengräben angegeben, Auf- und Abtrag aber verschiedenfarbig colorirt werden.**)

2. Bau der Fahrwege.

§ 254. Im Allgemeinen.

Der eigentliche Bau der Fahrwege im Berglande richtet sich wesentlich darnach, ob der Weggrund an sich für den vorliegenden Zweck genügende Festigkeit und Widerstandsfähigkeit darbietet, oder ob zur Erlangung einer, dem beabsichtigten Gebrauche genügenden Festigkeit die Herstellung eines besonderen Wegkörpers nicht umgangen werden kann.

---

*) Übrigens kann man die Anlaufpunkte auch graphisch bestimmen, indem man die Böschungslinien in das Querprofil einzeichnet.

Ebenso dienen die Roth'sche Bergwage und das bekannte Böschungsloth zur Absteckung der Böschungen.

**) Die spezielle Darlegung der bei wichtigeren, straßenartigen Wegebauten vorkommenden geometrischen und stereometrischen Arbeiten überschreitet die diesem Lehrbuch gezogenen Grenzen; wir müssen desfalls auf die oben angegebene Literatur (besonders auf Scheppler, Schuberg und E. Heyer) verweisen.

In sehr vielen Fällen und zumal für Wege von mehr untergeordneter Bedeutung, ist die natürliche Festigkeit des Weggrundes genügend, so daß man sich der Hauptsache nach auf einfache Herstellung der Wegplanie beschränken kann, wie z. B. dort, wo fester Granit, Gneiß, Quarzporphyr, das Conglomerat des Rothliegenden u. s. w. dem Wege zum Grunde dient. Anders ist es, wo das Wegbett in weicherem Verwitterungs- oder Aufschwemmungsboden hinzieht, insbesondere für die Hauptholzabfuhrwege; hier bedarf es der Herstellung einer festen Wegbahn, die je nach Umständen entweder nur aus Steinschlag (Überschotterung) oder aus einem, mehr nach den Regeln des eigentlichen Straßenbaues hergestellten Fundament gebildet wird. Für die Darstellung des Verfahrens beim Bau haben wir daher zu unterscheiden:

1. Fahrwege mit einfacher Planie;
2. Fahrwege mit Steinschlag (Überschotterung);
3. Waldstraßen.

§ 255. Fahrwege mit einfacher Planie.

Die beim Bau derartiger Wege vorkommenden Arbeiten sind: Wegräumung etwaiger Hindernisse, Herstellung der Planie, Böschungen und Gräben mit den Vorkehrungen zum Ableiten des Wassers.

1. Der Bau beginnt mit Beseitigung aller auf der Wegfläche vorkommenden Hindernisse, wie Fällung (oder Rodung) des Holzbestandes, Rodung der Stöcke, soweit diese nicht ganz in den Abtrag fallen oder vom Auftrag mindestens $0{,}_5$ m. bedeckt werden; Wegräumung von Lagersteinen, der Bodendecke u. s. w. Unter Umständen kann auch wohl an einzelnen versumpften Partien eine vorausgehende Trockenlegung (mittels Sieckerdohlen 2c.) nöthig werden.

2. Die Planie ist in voller Wegbreite, mit Hülfe von Schnur und Visirkreuzen, horizontal und dem ausgeglichenen Nivellement entsprechend, herzustellen. Dies geschieht zunächst dadurch, daß an Hängen einerseits von der Wegmitte aus nach der Bergseite zu,

die Erdmassen bis zum Niveau des Planums abgetragen, und an der Bergseite noch die erforderlichen Abböschungen bewirkt, anderseits aber die dadurch gewonnenen Massen auf der anderen (Thal-) Seite in der erforderlichen Breite und Höhe angeschüttet, ausgeebnet und gehörig abgeböscht werden. Kommen in der Wegbahn Erhöhungen vor, so werden diese bis zur richtigen Weghöhe abgetragen bezw. in der erforderlichen Breite und Abböschung durchschnitten, Vertiefungen aber ausgefüllt, und über Schluchten und Thäler die Wegbahn in den angemessenen Dimensionen dammartig aufgebaut. Im Besonderen ist bei solchem Bau Folgendes zu beachten:

a) Der Bau ist — was übrigens für alle Waldwegebauten gilt — thunlichst bei trocknem Wetter vorzunehmen und, wo es irgend angeht, längere Zeit vor dem beabsichtigten Gebrauch; kann der Weg vor letzterem überwintern und sich gehörig niedersetzen, um so besser; niemals sollte ein frisch hergestellter Weg sofort befahren werden.

b) Das Material zur Ausebnung des Planums wird wie erwähnt, theils durch Abtrag von letzterem selbst, theils durch Abböschung der Bergseite, theils endlich durch Hebung der Seitengräben gewonnen. Die Bewältigung desselben geschieht mit der Rod- und Pickelhaue, nöthigenfalls bei vorkommenden Felsen durch Sprengung; die Fortbewegung, wo der Abtrag unmittelbar daneben zum Auftrag benutzt wird, mit der Schaufel, bei größeren Entfernungen mit Wippkarren auf Brettbahnen; zur Ausebnung endlich verwendet man Schaufel und eiserne Rechen.

c) Der Abtrag erleidet als Auftrag (Auffüllung) erfahrungsmäßig eine gewisse Volumensvergrößerung, die bei schwerem Boden wohl 15 bis 20 %, bei lockerem Sande aber nur 8—10 % beträgt; anderseits setzen sich die angeschütteten und aufgedämmten Massen nach und nach wieder, etwa bis zur Hälfte jener Volumensvermehrung. Beides ist insofern zu beachten, als bei bedeutenden Abtragsmassen die Wegbreite von der Axe aus nach der Bergseite zu entsprechend geringer als nach der Thalseite zu abgemessen, da-

gegen die Auffüllung nach der Thalseite zu von vornherein etwas (beiläufig gegen 3 %) *) erhöhet wird, damit das Planum nach eintretender Senkung in seiner ganzen Breite eine horizontale Lage behält.

d) Die festeren, steinigen Abtragsmassen werden stets zur eigentlichen Fahrbahn benutzt; doch dürfen in letzterer keine zu großen Steine belassen werden, weil sich diese mit der Zeit immer herausfahren; sie müssen vielmehr vorher gehörig zerkleinert werden und erhöhen dann ganz ungemein die Festigkeit der Bahn. Letztere wird überdies durch Feststampfen der Auftragsmassen thunlichst befördert.

e) Zu besserer Abtrocknung des Weges und zum Ablaufen des Regen- und Schneewassers giebt man der Bahn eine Wölbung, die um so mehr betragen muß, je weniger fest der Weggrund ist und je horizontaler der Weg verläuft; in der Regel genügt eine Wölbung von 4 bis 6 cm. auf 1 m. Wegbreite.

f) Bezüglich der Anschüttungen an der Thalseite ist zu beachten, daß solche auf dem überschütteten (gewachsenen) Boden nur dann genügend haften, wenn hier aller etwa vorhandene Bodenüberzug (die Grasnarbe 2c.) vorher vollständig entfernt wurde.

g) Die Planie muß, soweit thunlich, über dem natürlichen Terrain liegen; ganz unbedingt ist dies aber nöthig, wo der Weg durch ein, dem Überschwemmungsbereich ausgesetztes Terrain geht. In diesem Falle, sowie dort, wo der Wegzug über Schluchten und Vertiefungen geht, machen sich dammartige Aufschüttungen nöthig. Zu dem Ende läßt man nach erfolgter Absteckung der Grundbreite und der oberen Wegränder, den Schutt nach und nach in dünnen Schichten auftragen und gehörig feststampfen, nachdem zuvor von dem Grunde alle pflanzlichen Reste beseitigt worden sind; auch stellt man letzteren, der besseren Haltbarkeit wegen auf geneigtem Terrain, wohl vor der Aufschüttung terassenartig her. Für die Seitenabböschung solcher Fahrdämme, kann man sich mit Nutzen einfacher, die Böschungsrichtung

*) Nach der Gothaischen Instruktion für den Waldstraßenbau 1/36 der Wegbreite.

angebender Lattengestelle bedienen; die Böschung selbst muß einigermaßen schräg — in der Regel im Verhältniß der Ausladung zur Höhe von 2 : 1 — gehalten werden und zwar um so mehr, je leichter die Aufschüttungsmassen erweichen und schlüpfrig werden; auch ist ganz besonders zu empfehlen, derartige größere Böschungswände, durch Rasen oder Weidicht zu befestigen und zu sichern.

h) Kommen Stellen in der Fahrbahn vor, denen es an genügender Festigkeit mangelt, so müssen diese mit herbeigeschafften Steinen versteint (§ 241) oder mit Holz (nach § 242) verschalt werden. Ganz besonders ist dies auch für die Fahrbahnen auf den dammartig gebauten Wegstrecken zu empfehlen.

i) Wo endlich Quellwasser aufsteigt und den Weg naß und grundlos macht, wird dessen Trockenlegung am zweckmäßigsten durch Sieckerdohlen oder sog. Fontanellen bewirkt; welche unterhalb des Weges an einen geeigneten Abflußpunkte beginnen, quer durch den Weg bis zum Quellenbereich — wo nöthig zwei- oder mehrschenklig tief genug geführt werden, um dem Quellwasser genügenden Abzug zu verschaffen. Ihre Anlage geschieht nach § 220.

3. Neben dem Planum ist endlich an der Bergseite ein Fanggraben zur Aufnahme und Ableitung des Wassers, mit Beachtung der dafür in § 252 gegebenen Regeln zu ziehen. Für die einfachen Planiewege genügen in der Regel flache Gräben, deren Sohlenbreite etwa der Schaufelbreite gleichkommt, da sie fast ausschließlich nur mit den auf dem Planum selbst anzubringenden Wasserableitungen, den sog. Wasserabschlägen (§ 258) in Verbindung stehen; auf felsigem Boden muß man sich meist mit einer eingemeiselten Rinne begnügen.

§ 256. Fahrwege mit Steinschlag (Überschotterung).

Für alle zur frequenteren Holzabfuhr dienenden wichtigeren Fahrwege, ganz besonders aber bei einem nicht genügende Festigkeit darbietenden Weggrunde ist die Anwendung von Steinschlag unbedingt vorzuziehen, wofern das dazu erforderliche Gestein ohne zu erhebliche Kosten zu beschaffen ist.

Zu dem Ende wird, nachdem das Wegeplanum in der § 255 ausführlich beschriebenen Weise hergestellt ist und der Erdbau sich völlig niedergesetzt hat, für die eigentliche Fahrbahn in einer Breite von etwa 2 bis $2{,}_5$ m. bei einspurigen, und von 4 bis 5 m. bei zweispurigen Wegen, das Steinbett in einer Tiefe von $0{,}_3$ bis $0{,}_4$ m. ausgegraben und mit dem ausgehobenen Erdmassen der Weg zu beiden Seiten, auf den sog. Banketts, erhöhet.

Als Steinschlag verwendet man möglichst festes Gestein, in der Regel Bruchsteine, wie sie eben in benachbarten, etwa bereits vorhandenen, oder für diesen Zweck besonders zu eröffnenden Steinbrüchen zu haben sind — Granit, Syenit, Gneiß, Porphyr, Grünstein, Basalt, Grauwacke, Conglomerat des Rothliegenden, festere Sand- und Kalksteine, — unter Umständen auch wohl Lager- und Rollsteine, Geschiebe u. s. w.; dagegen sind alle weicheren Gesteine, wie Schieferthone, Mergel, thonige Sandsteine thunlichst zu meiden. Diese Gesteine werden in annähernd gleichgroße, womöglich nicht über 4 cm. starke, scharfkantige Stücke zerschlagen, und mit diesem Steinschlage wird das Steinbett hoch so ausgefüllt, daß die gröberen und etwa vorhandenen weicheren Steinbrocken nach unten, die kleineren Stücke aber mehr nach oben kommen. Diesen Steinschlag deckt man mit einer, etwa 5 bis 10 cm. hohen Schicht von feinen zerschlagenen Steinstücken, Grand oder Kies und giebt dem Ganzen endlich einen so starken Überwurf von Erde, daß die Steine überall dem Auge entschwinden.

§ 257. Waldstraßen.

Die wichtigeren Hauptabfuhrwege, zumal wenn sie zugleich als Verbindungswege in den Forsten dienen, werden am zweckmäßigsten straßenartig gebaut. Solchen Waldstraßen giebt man, wie schon § 247 erwähnt, ein gleichmäßig vertheiltes Gefälle, das 5 bis 6 % nicht übersteigen sollte, und eine Breite, die dem frequenteren Gebrauche für das Fuhrwerk und der Benutzung für die Fußgänger genügt, in der Regel eine Fahrbahn von 4 bis 5 m. Breite mit Seitenbanketts von je 1 bis $1{,}_{25}$ m., begrenzt dieselben auch, soweit

nöthig, mit tüchtigen, eine genügende Wasserableitung vermittelnden Seitengräben.

Nachdem das Planum in der § 255 beschriebenen Weise sorgfältig und mit genauer Beachtung des Nivellements hergestellt, und geebnet ist, auch die Seitengräben gehoben und die Böschungen vollendet sind, geht es an den Bau der eigentlichen Fahrbahn. Dieser erfordert das Ausheben des Steinbettes, das Setzen der Schnursteine, die Herstellung des Packlagers und der Decke.

1. Zunächst wird das Steinbett in Fahrbahnbreite und in einer Tiefe von 30 bis 40 cm. ausgestochen und gehörig festgestampft, dabei jedoch berücksichtigt, daß solches von den Rändern nach der Mitte zu einige Wölbung — ungefähr 2 bis 3 Centimeter auf jeden Meter der vollen Fahrbahnbreite — erhalte. Der gewonnene Ausstich wird auf die angrenzenden Banketts gleichmäßig ausgeebnet.

2. Längs der beiden Bankettränder wird nun eine Reihe von Schnursteinen (Wand-, Rand- oder Bordsteinen) dicht aneinandergesetzt, welche zum Rahmen und als Widerlager für den Steinbau dienen. Man wählt dazu ausgesuchte, dauerhafte, passend geformte Bruchsteine von 12—15 cm. Dicke, deren Kopffläche nöthigenfalls eben zugehauen wird und die mit Hülfe von Schnur und Visirkreuz in der *Längsrichtung* so tief eingesetzt werden, daß ihre Kopffläche mit dem Steinbau (dem Packlager und der Decke) in gleichem Niveau liegt. Bei nicht bearbeiteten Schnursteinen zieht man es jedoch vor, daß sie nur die Höhe des Packlagers erhalten und von der Decke überschottert werden.*)

3. Der *eigentliche Grundbau*, das sog. *Packlager* er-

*) In neuerer Zeit hält man die Schnursteine nicht mehr für unbedingt nöthig; man behauptet, daß die etwa zufällig neben die Fahrbahn kommenden Räder viel tiefer in den weichen Boden der Banketts einschneiden, wenn Schnursteine vorhanden seien, während bei einem an den Bankettgrenzen abgewölbten und mit Packlager und Decke gut ausgefüllten Steinbett sich ein festerer Übergang von der Fahrbahn zum Bankett biltet; daß ferner wenn ein Schnurstein ausgefahren werde, darunter die Haltbarkeit des Packlagers viel mehr leide; endlich macht man auch die mindere Kostspieligkeit dafür geltend.

hält eine Dicke von 20 bis 25 cm. und wird von reihig, der Quere nach auf die hohe Kante gestellten Steinen gebildet. Zu diesem Packlager bedarf es nicht gerade der festesten Steine, da sie noch eine Decke erhalten und nicht mit den Rädern in unmittelbare Berührung kommen. Beim Einsetzen derselben ist zu beachten, daß in jeder Querreihe möglichst Steine von gleicher Dicke dicht nebeneinander stehen, daß die dickere Seite der Steine nach unten, die schärfere Kante nach oben komme, daß die Fugen angrenzender Reihen nicht zusammenstoßen, und daß die Steine senkrecht stehen, weil sie sonst beim Befahren leicht zur Seite gedrückt werden. Weiter müssen die Steine sich fest ineinander fügen, was bei scharfkantiger Form leichter geschieht und weshalb auch die zu dicken und runden Steine vorher passend zu zerschlagen sind. Alle verbliebenen Öffnungen werden mit kleinen Steinen tüchtig verkeilt, die etwa zu weit herausragenden Spitzen aber mit dem Hammer abgeschlagen. Indeß muß die Oberfläche des Packlagers einigermaßen rauh bleiben, damit sich solches mit der Decke besser verbinde. Dadurch daß die Basis des Steinbetts schon abgewölbt ist, erhält auch das Packlager die erforderliche Convexität.

4. Auf das Packlager kommt eine etwa 8 bis 10 cm. starke Decke von kleinen (2—3 cm. starken) würfelförmig zerschlagenen harten und festen Klopfsteinen (Quarzporphyr, Basalt, Grünstein, Syenit, quarzreichem Granit u. s. w.) oder auch wohl von grobem, quarzigen Fluß- und Grubenkies; je gleichförmiger das Material, um so besser. — Diese Decke muß mit den Randsteinen in gleichem Niveau stehen; sie wird nach der Mitte zu nöthigenfalls etwas verstärkt, um die erforderliche Wölbung zu gewinnen. Auf dieselbe bringt man schließlich noch, womöglich bei feuchtem Wetter, eine 2 bis 4 cm. starke Schicht von feinerem Grand, Kies oder grobem Sand zur besseren Bindung und Ausgleichung. Bietet sich Gelegenheit die frisch aufgeschüttete Decklage durch mehrmaliges Überfahren mit den bekannten schweren, eisernen Chausseewalzen zu comprimiren, so ist dies ganz besonders zu empfehlen.

5. Die Bankette zu beiden Seiten der versteinten Fahrbahn

müssen von letzterer abwärts nach der Böschungskante oder dem Graben zu, schwach geneigt sein, damit das Wasser leichter abziehe.

3. Wasserableitung.

§ 258. Überhaupt.

Eine der wichtigsten Aufgaben bei allen Wegeanlagen ist die zureichende Ableitung des auf die Wegfläche fallenden, oder von den Böschungen ablaufenden, auch wohl von Bergschluchten, Rinnen und Kehlen zufließenden Regen- und Schneewassers. Dazu dient zunächst schon die bei den einzelnen Arten von Wegen besprochene angemessene Abwölbung der Fahrbahn und die Anlage entsprechender Seitengräben. Mit diesen nun sind die weiteren Vorkehrungen zur Ableitung des Wassers in angemessene Verbindung zu bringen. Diese unterscheiden sich danach, ob die Ableitungen unmittelbar auf dem Wegeplanum selbst angebracht sind, wie bei den sog. Wasserabschlägen, Wülsten und Kandeln, oder ob sie kanalartig unter dem Wegkörper hinziehen, wie bei den Durchlässen und Dohlen. Je nach der Art der Wege und den obwaltenden Verhältnissen wendet man bald die eine, bald die andere dieser Ableitungen an.

1. Wasserabschläge:

a) Die einfachsten Wasserabschläge werden, je nachdem das Gefälle geringer oder größer ist, in angemessenen Entfernungen schräg über die Wegfläche geführt. Zu dem Ende sperrt man den an der Bergseite befindlichen flachen Fanggraben mittels eines im stumpfen Winkel quer vorgelegten, in die Bergwand eingelassenen, gut versteinten Wegbaumes, und stellt an der oberen Zuflußseite desselben eine flache muldenförmige Vertiefung im Wegplanum her. So bildet sich eine flache Abflußrinne, die vor dem Fanggraben etwas höher und breiter sein muß, damit das anstoßende Wasser nicht überschießen kann und weiter oben schon einen mehr gestreckten Lauf zum Abfluß gewinnt und damit auch die Überfahrt leichter von Statten geht, indem ein Rad nach dem andern hinaufsteigt.

Wo das abfließende Wasser an der äußeren Böschung des Weges leicht einreißen kann, muß diese gut verwahrt werden, je nach Umständen durch Rasen, einfache Pflasterung, Flechtzäune 2c.; auch legt man wohl an der Ausflußstelle, wo das Terrain es gestattet, vertiefte Gruben als Schlammfänge an.

Diese kunstlosen Wasserabschläge genügen in den meisten Fällen für die gewöhnlichen, zumal schmaleren, einspurigen Wege mit einfacher Planie und genügendem Gefälle; sie reichen dagegen für breitere Wege in mehr horizontaler Lage und bei reicherem Wasserzufluß nicht aus, sind auch bei allen Wegen mit Steinschlag und bei den Waldstraßen nicht anwendbar. In solchen Fällen wendet man, wofern nicht unterirdische Durchlässe nöthig oder vorzuziehen sind, entweder sog. Wülste (Würste) oder Kandeln an.

b) Wülste sind flache, abgewölbte Erhöhungen, welche von Zeit zu Zeit der Quere nach über den Weg, etwa 20 bis 25 Centimeter hoch, aus starken Steinen aufgesetzt, mit feinem Steinschlag oder Kies abgeböscht und mit der Fahrbahn so allmählig ausgeglichen sind, daß ihre Basis 2 m. breit ist. Auch sie werden, wo sich nur ein Fanggraben an der Bergseite befindet, etwas schräg geführt, damit das Wasser abgeleitet und das Überfahren erleichtert wird, wo dagegen eine Waldstraße beiderseits mit Gräben begrenzt ist, legt man sie schwach bogenförmig, den Bogen nach der Zuflußseite gerichtet, an.

c) Die Kandeln sind muldenförmige Vertiefungen, welche rechtwinklig zur Wegaxe quer übergeführt werden, um das auf der Fahrbahn und im Fanggraben sich sammelnde Wasser aufzunehmen und abzuleiten. Man giebt ihnen eine Tiefe von etwa $0,_2$—$0,_3$ ihrer Weite und nach der Abflußseite eine etwas stärkere Neigung, damit der vom Wasser mitgeführte Schlamm und Sand nicht darin sitzen bleibe.

Die Kandeln werden entweder ausgepflastert oder aus gut befestigten Schalhölzern hergestellt. Die Ausflußmündung muß bei starker Außenböschung, um das Abfluthen zu verhüten, besonders gut verwahrt werden.

2. Durchlässe. Es sind dies Kanäle, welche das Wasser aus dem Fanggraben aufnehmen und querüber unter der Wegbahn nach der Thalseite ableiten. Sie werden in nicht zu großen Entfernungen angelegt, damit im Graben keine zu bedeutende Wasseransammlung stattfinde, und sind besonders wichtig, wo größere Wasseransammlungen im Graben zu erwarten sind, wie z. B. unterhalb der an den Bergwänden vorkommenden Schluchten und Einschnitte, oder bei etwaigen Rückgefälle an den Einsenkungen der Wegbahn, in welch' letzterem Falle ihnen das Wasser aus dem Fanggraben von zwei Seiten zugeleitet wird. Diese Durchlässe müssen weit genug sein und zur Sohle des Fanggrabens tief genug liegen, um alles Wasser aus dem letzteren aufnehmen zu können, auch hinlänglichen Fall haben, damit keine Verstopfung eintritt. Ihre Construction kann verschieden sein.

Für geringere Wassermassen wendet man neuerdings mit Nutzen hinreichend starke und weite, gebrannte (volle oder halbe) Thonröhren — nach Art der Drains — an; sie müssen jedoch tief genug liegen und so stark bedeckt sein, daß sie dem Druck der Fuhrwerke widerstehen können. — Häufig sind auch sog. Dohlen im Gebrauch d. h. zureichend lange, starke Eichenabschnitte, welche nachdem ein starkes Schwartenstück abgeschnitten ist, ausgehölt, quer in den Weg mit einiger Neigung für den Abfluß tief genug eingesenkt, mit dem Schwartenstück wieder geschlossen und dann zureichend mit Steinschlag, Gruß, Kies und Sand bedeckt werden. — Größere Durchlässe besonders unter stark aufgedämmten Wegen werden stollenartig (§ 259. 2) aus Holz- oder Mauerwerk hergestellt.

4. Wegübergänge.

§ 259. Durchfahrten, Stollen, Brücken.

Überall wo die Wegbahn Bäche, Flüsse oder sonstige ständige Wasserabflüsse durchschneiden, machen sich geeignete Übergänge, sowohl für die Fußgänger, als auch für das Fuhrwerk nöthig. Dergleichen Übergänge können je nach Umständen sehr verschieden

construirt sein; es gehören dahin: die Durchfahrten, die Stollen und Brücken.

1. Durchfahrten.

Wo die Fahrwege durch kleine Bäche oder wilde Wasserabflüsse führen, gewähren feste, sichere Durchfahrten nicht nur einen leichteren Bau, sondern auch mehr Dauer und weniger Gefahr, als leichte Brücken.

Eine solche Durchfahrt ist in angemessenem Anschluß an die An- und Abfahrt, von einem Ufer zum andern flach muldenförmig anzulegen und so zu befestigen, daß die Fahrbahn jedes Fuhrwerk trägt und nicht unterwaschen oder aufgerissen werden kann. Man nimmt den Bau bei niedrigem Wasserstande vor, richtet den Grund in genügender Breite und Wegsamkeit zu und pflastert die ganze Fahrbahn, wenn sie nicht von Natur aus zureichende Festigkeit darbietet, entweder mit größeren, gesetzten Steinen, die beiderseits von tüchtigen Wandsteinen eingerahmt und eingespannt sind, oder man belegt die Fahrt mit starken und gut befestigten Schalhölzern. Daneben kommt nöthigenfalls für die Fußgänger noch ein Steg.

Geht der Fahrweg quer über eine enge Schlucht, die nur zu Zeiten wildes Wasser abführt, so stellt man jenen bis zur rechten Weghöhe in zureichender Breite und angemessener, dem Wegezuge angepaßter Krümmung dammartig her und legt auf diesem Damm eine etwas eingesenkte Durchfahrt an, über welche dann das Wasser fällt. Die Außenseite des Dammes muß nur schräg genug abgeböscht und entweder durch Weidenstecklinge, oder noch besser mittels guter Versteinung gegen alles Abfluthen und Einreißen hinlänglich gesichert sein. Die an der Innenseite über dem Damm verbliebene Vertiefung fluthet gewöhnlich binnen Kurzem von selbst zu. — Machten sich jedoch höhere Überfahrtsdämme nöthig, und führte die Schlucht mehr ständiges Wasser, so ist es vorzuziehen letzterem mittels eines tüchtigen Stollens die nöthige Ableitung zu geben.

2. Stollen.

Die Stollen sind größere kanalartige Durchlässe für direkt zufließendes Wasser und finden hauptsächlich Anwendung, wo das aus Schluchten kommende wilde Wasser, oder das fließende Wasser in Gräben, Kanälen oder kleineren Bächen unter Dammbauten hindurchzuleiten ist; auch dienen sie bei schmalen Bächen, Kanälen 2c. wohl statt der Brücken zu Wegübergängen. Dieselben werden in der Regel von Stein, ausnahmsweis auch wohl von Holz construirt.

a) Zu den Stein-Stollen werden auf beiden Seiten feste, etwa $0{,}_5$ m. starke Futtermauern ohne Mörtel aufgeführt, deren Fundament unter die Wassersohle reicht. Diese wird erforderlichen Falles mit großen, fest eingespannten Steinen ausgepflastert, und über beide Futtermauern kommt dann eine Decke von starken Steinplatten.

Wo dergleichen Stollen quer unter Dammbauten hinziehen, müssen sie im Bau dem Drucke von oben genügenden Widerstand darbieten, in Höhe und Weite aber der abzuführenden Wassermenge entsprechen, auch genügenden Fall haben; die Entfernung der Futtermauern richtet sich nach der Größe der Deckplatten. Genügte diese Weite nicht, so legt man sog. Doppelstollen an d. h. man zieht in der Mitte zwischen den beiden Futtermauern parallel noch eine gleichhohe dritte Mauer, zur ausreichenden Unterlage für die Deckplatten.

Bei Stollen die statt der Brücken als Wegeübergänge dienen, werden die Futtermauern längs der beiden Ufer in der Wegbreite geführt, auch, um das Unterwaschen zu verhüten, zweckmäßig mit Flügelmauern versehen. Ist die Entfernung der Ufer zu groß, so sind gleichfalls Doppelstollen nöthig. Die Steinplatten müssen in diesem Falle gegen das Fuhrwerk mit einer tüchtigen, übergreifenden Schicht von Steinschlag, Grand oder Kies gesichert werden.

b) Bei den hölzernen Stollen werden die Sohle, und

die Seitenwände aus neben- und übereinandergeschichteten recht dauerhaften und gut mit einander befestigten Holzstämmen (Eichen, Ulmen, alten harzigen Kiefern, auch wohl Erlen) gebildet, die Decke aber von quer übergelegten Stammstücken hergestellt. Hölzerne Durchlässe sind jedoch ihrer kürzeren Dauer und der dann eintretenden Schwierigkeit ihrer Reparatur wegen, möglichst zu vermeiden und daher auch weniger im Gebrauch.*)

3. Brücken.

Von Brückenanlagen können hier nur die einfachen Holzbrücken in Frage kommen, da die gewölbten Steinbrücken, selbst die kunstmäßig herzustellenden hölzernen Brücken, wie Hängebrücken und Sprengwerke beim Waldwegebau fast niemals erforderlich sind, ihr Bau, vorkommenden Falles aber unbedingt erfahrenen Technikern anvertraut werden müßte. Wir beschränken uns somit auf Darstellung der einfachen Stege und der gewöhnlichen, sog. hölzernen Jochbrücken.

1. Die Stege genügen, wo schmale Gewässer von höchstens 4 bis 5 m. Breite für Fußgänger, Reiter oder leichtes Fuhrwerk zu überbrücken sind. In der allereinfachsten Form und lediglich für Fußgänger bestehen sie aus 3 bis 4 zureichend starken, beschlagenen Balken, die an den Enden ins Ufer eingelassen und von Ufer zu Ufer dicht nebeneinandergelegt werden. Oder man legt in einer, der beabsichtigten Stegbreite entsprechenden Entfernung von einander zwei, in die Ufer eingelassene Balken und deckt diese der Quere nach mit angenagelten Bohlen.

Bei einer 6 bis 7 m. übersteigenden Länge der Balken und im Fall auch schwere Wagen den Steg befahren, stützt man die Balken mit einem sog. Bock d. h. einem in der Mitte des Stegs

*) Um das so leicht eintretende Verstopfen der Stollen durch Laub ꝛc. was die wilden Gewässer aus den Bergschluchten mit sich führen, zu verhüten, ist sehr zu empfehlen, in den Schluchten von Zeit zu Zeit einfache, aus Stangen construirte Rechen anzubringen, welche das Laub ꝛc. zurückhalten; letzteres muß, wenn es sich zu sehr anhäuft zur Seite gezogen werden.

quer unter den Balken hinziehenden, auf zwei derben Streben eingezapften Träger.

Zur Sicherung bringt man auf einer, oder bei breiten Stegen auch wohl auf beiden Seiten ein Geländer an, das ganz einfach aus einer, an den Enden auf Pfosten ruhenden Stange besteht.

2. Die Brücken müssen die zur Aufnahme und zur raschen Ableitung des Wassers erforderliche Durchlaßöffnung erhalten und sollen sich in der Regel nicht über das Niveau des Weges erheben. Wo dies jedoch zur Erzielung der erforderlichen Durchlaßöffnung oder zur Sicherstellung des Straßenkörpers gegen Überfluthung unvermeidlich ist, muß für zureichenden Anlauf von beiden Seiten, mit möglichst geringer Steigung gesorgt werden. Man giebt den Brücken, sofern dadurch der Bau nicht unverhältnißmäßig vertheuert wird, die volle Breite des Weges.

Was nun den Bau der Jochbrücken insbesondere betrifft, so errichtet man an beiden Seiten des Ufers, parallel dem Stromstrich, starke Grundmauern (Widerlagsmauern), welche in ihrer Länge der Brückenbreite, in ihrer Höhe aber der Brückenhöhe gleichkommen und zum Abweisen des Wassers sowie zur Verhütung des Unterwaschens mit Flügelmauern versehen sind. Auf jede dieser Widerlagsmauern kommt eine gezimmerte, etwa 15 bis 20 cm. starke Schwelle, die sog. Mauerlatte, und diese verbindet man querüber je nach der Breite der Brücke mit 3 bis 5, etwa 1 m. von einander entfernten 45 bis 70 cm. starken, eingekammten Brückenbalken (Straßbäumen), welche ihrerseits einen Belag von 10 bis 12 cm. dicken und 30 bis 50 cm. breiten Bohlen (Brückenbohlen) erhalten.*)

Endlich bringt man zu beiden Seiten das etwa 1 m. hohe Geländer an, das aus — in die äußeren Brückenbalken — eingezapften derben Pfosten besteht, die oben durch die Brustlehne (Holm) und in der Mitte durch eingelassene Riegel verbunden sind.

*) Es trägt sehr zur Haltbarkeit der Brückenbalken bei, wenn diese der Länge nach erst mit Bohlen gedeckt werden, bevor der eigentliche Bohlenbelag (der Quere nach) aufgebracht wird.

Statt der Widerlagsmauern wendet man, der Kostenersparniß wegen, auch hölzerne Joche an. Zu dem Ende wird längs der Ufer in Abständen von 0,7 bis 1 m. eine Reihe von 30 bis 40 cm. starken Jochpfählen bis zur Brückenhöhe so tief eingerammt, daß etwa deren Hälfte im Boden steht. Auf diese Jochpfähle werden beiderseits die Jochbalken (welche die Stelle der Mauerlatten vertreten) eingezapft, auf welchen dann weiter die Brückenbalken ruhen.

Das Ufer hinter den Jochpfählen muß gegen Unterwaschung durch tüchtige Verschalung gesichert werden.

Für Brücken, deren Spannung etwa 8 bis 10 m. nicht übersteigt, ist die beschriebene Construktion ausreichend; für größere Spannungen bedürfen die Brückenbalken noch einer Unterstützung, welche entweder durch Unterzüge gewährt werden, die unter den Balken der Quere nach angeklammert sind, oder besser noch durch eigentliche Joche, die in Abständen von 5 bis 10 m. der Quere nach sich unter den Brückenbalken befinden. Sie bestehen aus einer in der Richtung des Stromstrichs, also parallel mit den Widerlagsmauern tief eingerammten Reihe von Jochpfählen, auf deren Köpfen der Jochbalken eingezapft ist, so daß die Brückenbalken nicht bloß auf den Widerlagsmauern (resp. den beiden Uferjochen) ruhen, sondern auch von den Zwischenjochen genügend unterstützt werden. Zu besserer Haltbarkeit verbindet man die Jochpfähle mit Gurthölzern und Kreuzstreben, die mit durchgehenden eisernen Bolzen fest an die Pfähle geschraubt sind.

Auch versieht man den äußeren Jochpfahl je eines Innenjoches, nach der Stromseite zu, gern mit einem starken Streben, der schief gegen die Wasserfläche gerichtet, oben in den Jochpfahl eingezapft, unten in den Boden fest eingerammt ist und die Stelle der Eisbrecher vertritt.

Um endlich das Unterwaschen den Brückenmauern oder Joche zu sichern, sowie zur Befestigung des Flußbettes unterhalb der Brücke, wird die Sohle des letzteren am besten ausgepflastert und oberhalb, wie unterhalb, (je am Ende der Flügelmauer oder

Joche) querüber mit mauerartig eingesetzten Wandsteinen oder gut eingelassenen Schwellen verwahrt.

In den meist feuchten, dumpfen Waldthälern ist zu den Holzbrücken durchaus recht kerniges und dauerhaftes Holz zu wählen. Zu den Jochpfählen verwendet man womöglich nur Eichenholz, das am besten nicht beschlagen, sondern nur entrindet wird; zu den Brückenbalken eignet sich kerniges Kiefernholz und verdient, seiner größeren relativen Festigkeit wegen, selbst vor dem Eichenholz den Vorzug; als Brückenbeleg sind Eichenbohlen am geschätztesten; muß man sich mit Kiefernbohlen begnügen, so giebt man wenigstens der eigentlichen Fahrbahn gern einen doppelten Belag. Noch mehr Haltbarkeit gewährt es, wenn bei gewöhnlichen Waldbrücken der Belag eine Decke von kleinen Steinen und Kies erhält.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß die beiderseitigen Anfahrten zu jeder Brücke angemessen, am füglichsten durch Pflasterung hergestellt werden müssen.

5. Sicherungsanstalten.

§ 260. Ueberhaupt.

Vorkehrungen zur Sicherung gegen Unglücksfälle sind, zumal bei stark benutzten und befahrenen Wegen überall da nöthig, wo solche an gefährlichen Stellen: Abstürzen, Schluchten, Steinbrüchen, Seen, Flüssen nahe vorüberziehen, oder die Wege selbst hohe, steile Böschungen darbieten. Sie sind im Gebirge begreiflich nur an der Thalseite nöthig, insbesondere auch bei starken Krümmungen.

Dergleichen Sicherungsanstalten sind je nach den obwaltenden Umständen leichter und einfacher, oder derber und haltbarer herzustellen. Es gehören dahin:

1. Lebendige Hecken von Hainbuchen, Dornen, Fichten (§ 281) gut im Schnitt gehalten; sehr zu empfehlen.

2. Riegelzäune (§ 286).

3. Schutzgeländer; aus etwa 2 m. langen, 0,7 m. in den Boden eingetriebenen, 4 bis 5 m. von einander entfernten starken

Eichenpfosten bestehend, auf deren Köpfen ein zureichend starker sog. Holm eingezapft ist. Statt der Holzpfosten verwendet man auch Steinsäulen, auf deren oben behauenen Köpfen der Holm festgeschraubt wird. Oder man verbindet die Steinsäulen durch hölzerne Riegel, die in seitlich eingemeiselte Vertiefungen stückweis eingelassen werden.

4. Brustmauern, in zureichender Höhe und Stärke, der besseren Haltbarkeit wegen mit Deckplatten (auch wohl nur mit Rasenstücken) überlegt.

5. Erddämme gleichfalls in genügender Höhe, besonders anwendbar, wo viel überschüssiges Erdmaterial beim Wegebau vorhanden ist.

Zur Ableitung des Wassers kann es wohl nöthig werden, Mauern oder Dämme stückweis zu unterbrechen oder mit Abzugsöffnungen zu versehen.

6. Abweissteine (Prellsteine) oder 1 m. über dem Boden stehende, höchstens 2 m. von einander entfernte, nach der Straßenseite zu abgerundete Steinsäulen.

c. Wegebaukosten.

§ 260. Ueberhaupt.

Die Kosten des Waldwegebaues werden veranlaßt einerseits durch Herstellung des Planums (Reinigung, Abtrag, Auftrag, Ausebnung) bezüglich der Fahrbahn (Überschotterung oder Packlager mit Steinschlag 2c.) — anderseits durch die Vorkehrungen zur Wasserableitung (Gräben, Wasserabschläge und Durchlässe) und zu den Wegeübergängen (Stegen, Brücken 2c.) und die etwa erforderlichen Sicherheitsanstalten.

Es liegt auf der Hand, daß — ganz abgesehen von der Verschiedenheit der ortsüblichen Taglöhne, — je nach den erforderlichen durch das Terrain bedingten Abtragungen und Auffüllungen, je nach der leichteren oder schwierigeren Bearbeitbarkeit und der größeren oder geringeren Transportweite des zu bewegenden

oder beizuschaffenden Materiales und je nach den Dimensionen (der Breite) und der verschiedenen Bauart nicht nur die Kosten des Wegebaues an sich höchst verschieden ausfallen, sondern, daß diese auch durch die erforderlichen Durchlässe und Übergänge örtlich so wesentlich mit bedingt werden, daß in jedem Falle ein besonderer Kostenvoranschlag unerläßlich ist, welchem, was die eigentlichen Erdarbeiten bei irgend besonderen Wegebauten anlangt, eine spezielle, auf die Quer- und Längenprofile basirte Berechnung der zu bewegenden Erdmassen und Transportweiten zu Grunde gelegt werden muß *).

Eben so wenig ist es aber auch bei den angedeuteten Verschiedenheiten möglich, allgemein gültige Normalkostensätze aufzustellen; diese müssen vielmehr aus den örtlich gewonnenen Erfahrungen abgeleitet werden. Von diesem Gesichtspunkt sind denn auch die nachstehend mitgetheilten, bei dem Waldwegebau am Thüringerwalde gewonnenen Erfahrungsgrößen aufzufassen.

I. Mittlere Accordsätze für volle Männertagearbeit und einen täglichen Arbeitsverdienst von etwa 2 Mark berechnet:

1. Reinigung der Wegfläche von Gestrüpp, Unkraut (Heide), Gewürzel u. s. w. pr. □m. . . . . 4 ₰
2. Fanggräben in gewöhnlicher Breite und Tiefe pr. laufenden m. . . . . . 7 bis 9 „
3. Ausebnung (Politur ꝛc.) des Planums pr. □m. 2 „ 3 „
4. Auftrag incl. Abtrag unter gewöhnlichen Verhältnissen, also abgesehen von schwieriger zu bearbeitenden Felsmassen, Sprengungen, — einfach mittels Haue und Schaufel — pro Kubikmeter bei einer Transportweite:

	unter	20 m.	=	34	bis	37	R.-Pfennige.
von	21 bis	40 „	=	37	„	40	„
„	41 „	60 „	=	40	„	46	„
„	61 „	80 „	=	41	„	49	„

*) Bezüglich dieser Berechnungen müssen wir auf die umfänglicheren Schriften über Waldwegebau verweisen: z. B. Scheppler, §. 75 bis 81, Schuberg, II. Band, §. 76 bis 78.

von	81	bis	100 m.	=	44	bis	50 R.-Pfennige.
„	101	„	120 „	=	46	„	51 „
„	121	„	140 „	=	47	„	53 „
„	141	„	160 „	=	49	„	55 „
„	161	„	180 „	=	50	„	57 „
„	181	„	200 „	=	52	„	58 „

5. Chaussirungsarbeiten, nach Vollendung des Planums:

a) Herstellung der Banketts, je nach der Breite pr. laufenden m.	6	bis	9 ₰
b) Setzen der Randsteine, pr. lfd. m.	10	„	12 „
c) Ausstich der Fahrbahn zum Grundbau, pr. l. m.	$1{,}7$	„	2 „
d) Setzen des Packlagers pr. □ m.	7	„	8 „
e) Aufbringen des Steinschlags, pr. □ m.	13	„	$13{,}2$ „
f) Brechen der Steine, je nach der Härte pr. Cubikmeter	$0{,}8$	„	$1{,}4$ M.
g) Zerschlagen der Steine, pr. Cubikmeter	1	„	$1{,}7$ „

II. Mittlerer Aufwand an Gesammtkosten, bei Zugrundlegung eines Tagelohnes von $1{,}5$ M.:

1. Gewöhnliche Fußstiege (1 bis $1{,}25$ m. breit) in Bergforsten, für je 10 m. . . . . 55 bis 80 ₰
2. Gewöhnliche einspurige Planiewege ohne alle weitere Begründung der Fahrbahn für je 10 m. Länge = ... 4 „ 6 M.
3. Fahrwege, 5 m. breit, 4 m. Fahrbahn, letztere mit Steinschlag überschüttet, pr. m. Länge:

Planum	$0{,}6$	bis	$0{,}8$ M.
Steinaufschlag	$0{,}4$	„	$0{,}6$ „
	= 1	bis	$1{,}4$ M.

4. Waldstraßen $6{,}8$ m. breit, 5 m. Fahrbahn, pr. m. Länge:

Planum incl. Seitengräben	1 M.
Packlage, Steinschlag und Deckmaterial	$2{,}6$ „
Regulirung der Böschungen, Überwalzen, Abnutzung der Geräthschaften ꝛc.	$0{,}2$ „
	= $3{,}8$ M.

Bei einer auf 4,5 m. Breite beschränkten Fahrbahn ermäßigen sich diese Kosten nur etwa um 15 bis 18 %.

Wo bedeutende Terrainschwierigkeiten vorliegen, und das Steinmaterial aus großen Entfernungen (über eine Stunde) beigeschafft werden muß, reichen natürlich diese Durchschnittssätze nicht zu.

d. Unterhaltung der Waldwege.

§ 262. Ueberhaupt.

Die Wege innerhalb der Forste müssen nicht nur fest gebaut, sondern auch allezeit in gut fahrbarem Stande erhalten werden. Sie bedürfen stets, zumal kurz nach ihrer Anlage, einer sorgfältigen Ausbesserung, welche zur rechten Zeit oft nur in einer kleinen Nachhülfe besteht, bei vernachlässigtem Zustande aber große Wiederherstellungskosten erfordert.

Zur besseren Conservirung ist zunächst allen Wegen durch geeignete Aushauung des hereinwachsenden Holzes der nöthige Luftzug zu geben, damit sie gehörig abtrocknen; besonders nöthig ist dies auf lehmigem Boden, während die Wege auf Flugsand sich ausnahmsweise im feuchten Zustande besser halten. — Weiter ist die Holzabfuhr angemessen zu betreiben; diese sollte wo möglich nur bei trocknem Wetter aufgegeben, bei anhaltendem Regen sistirt und allezeit im ganzen Forste angemessen, also mit Vermeidung zu großer Holzschläge vertheilt werden, so daß kein Weg zu viel auf einmal leidet und alles Holz auf dem kürzesten Wege abgefahren wird. — Endlich ist noch darauf zu sehen, daß kein Weg zur Wasserleitung gemißbraucht und keiner verhauen oder mit Holz versetzt werde; daß man darin nicht Steine breche oder Lehm grabe; daß Niemand ein Rad mit der Kratzkette einhemme, einen Querbaum ausreiße u. s. w.

Die eigentliche Unterhaltung bedingt zuvörderst eine sofortige und genügende Wasserableitung, zumal während die Holzabfuhr in vollem Gange ist, ebenso nach Fluthregen und nach dem Aufthauen des Schnee's. Alles einfallende Wasser ist thunlichst

bald zu entfernen, theils durch äußere Abstellung der Zuflüsse, theils durch sorgfältige Aufräumung der Fanggräben, Wasserabschläge und Abläße. Nirgends dürfte Wasser stehen bleiben und zu Senkflecken Veranlassung geben. Aus gleichem Grunde ist auf eigentliche Waldstraßen das Abziehen des Straßenkothes bei und nach feuchtem Wetter unerläßlich. — Alle sonstigen Wegbesserungen, wie das Ausebnen der Gleisen, das Ausfüllen der Senkflecke mit Steinschlag, die Ausbesserungen schadhafter Verschalungen, die etwa erforderliche Erneuerung der Aufschüttungen, das Verlegen der Fahrbahn mit Steinen, so daß das Fuhrwerk den neu aufgeschütteten Stellen nicht ausweichen kann; ferner die Beseitigung von Rollstücken, das Reinigen der Banketts von Graswuchs, die Reparaturen an den Böschungen, an Stegen, Brücken, Sicherungsanstalten u. s. w. sind rechtzeitig und systematisch zu betreiben. Alle diese Arbeiten werden am besten gleich nach beendigter Holzabfuhr im Vorsommer vorgenommen, damit dem Wege Zeit bleibe, sich gehörig zu setzen. Alle Wegebesserungen, die man, wie nicht selten zu geschehen pflegt, kurz vor der Abfuhr übereilt unternimmt, sind die theuersten und schlechtesten, in Wirklichkeit öfters Wegverschlimmerungen.

Wo es sich um Unterhaltung eines umfänglicheren Netzes von Waldstraßen handelt, macht sich die Anstellung besonderer Straßenwärter nöthig; im Übrigen hat die Forstunterbedienung auf den Zustand der Wege ein fortwährend wachsames Auge zu richten und kleinere Mängel, soweit thunlich, sofort abzustellen u. s. w. Ebenso sollte jede Forstbesichtigung den Waldwegen ihre ganz besondere Aufmerksamkeit zuwenden.

B. Flußbau.

§ 263. Verhalten der Flüsse.

Jeder Bach oder Fluß verharrt in seinem geregelten Verlaufe nur bei einem angemessenen Gefälle, wenn das Flußbettt in Weite und Tiefe dem mittleren Wasserstande entspricht und von festen,

nicht abbrüchigen Ufern begrenzt ist. Dieser gewissermaßen normale Zustand giebt sich überall da zu erkennen, wo man den Fluß in ziemlich gestrecktem Laufe mit unabgebrochenen, gleichen Ufern, frei von Gerölle und Sandbänken findet, und die Stromrinne mitten im Flußbette liegt. — Gestattet dagegen das Flußbett dem Wasser irgend eine zu große Ausbreitung, so geht der Fluß seicht, wird schwach und setzt sein Gerölle von Steinen, Grand- und Sand in immer umfänglicher werdenden Bänken einseitig ab. Ist umgekehrt das Gefälle zu stark, so wird das Flußbett ausgewaschen, die Ufer werden unterwühlt; bei Gebirgsbächen insbesondere aber die in deren Bereich gelangenden Gerölle- Schutt- und Sandmassen fort- und anderwärts angeschwemmt (vergl. § 207). Wo aber dergleichen Anhäufungen innerhalb des Flußbettes entstehen, ist der Fluß genöthigt, sie zu umgehen und nun das anderseitige Ufer verderblich anzugreifen. Die neue Geröllebank nimmt dann fortwährend zu und treibt, bloß und allein mittels ihrer sanften Verflachung, den Wasserablauf immer weiter von sich; dadurch bricht das jenseits untergrabene Ufer fort und fort ab und fluthet in der dicht daran liegenden Stromrinne mit weg. Wie nun die so entstandene Flußkrümme tiefer und kreisförmiger wird, verursacht sie unterhalb wieder eine andere, gegenseitige Wendung. — Solche immer weiter greifenden Verkrümmungen hemmen dann den Wasserablauf und nöthigen den Fluß wiederholt zum Austreten, bis endlich derselbe aus diesen Irrwegen sich wieder herausreißt, irgendwo durchbricht und dadurch abermals eine kürzere Bahn mit besserm Fall und neuem Zuge gewinnt. So geht es immerfort. Neue Weitungeu entstehen im Flußbette, Geröllebänke legen sich vor, und diese haben dann wieder Uferbrüche, Verkrümmungen, Überfluthungen und Durchbrüche zur Folge.

Solchen Zerstörungen der Ufer und Beschädigungen des Thalgrundes muß nicht nur an den größern Flüssen, sondern auch an den kleinern innerhalb der Forste mehr oder weniger vorgebaut werden. Der Forstwirth hat es gewöhnlich nur mit kleineren Flüssen und Waldbächen zu thun, deren Bett beim niedrigsten

Wasserstande für die Arbeiter zugänglich ist, während der kunstmäßige Strom- und Uferbau außer seinem gewöhnlichen Berufskreise liegt.

§ 264. Regelung der Flüsse.

Die Hauptübel der Flüsse sind: Verkrümmungen der Bahn, Ausbreitungen des Bettes und Abbruch der Ufer. Von diesen folgt immer eins aus dem andern. Soll ein Fluß sicher und unschädlich seinen Lauf fortsetzen, so muß man ihm eine weniger gekrümmte Bahn mit engerm Bette geben, in welchem seine Stromrinne, mitten zwischen beiden hinlänglich befestigten Ufern, tief genug geht, damit er sein Gerölle leicht mit fortführt und sich den Grund stets rein hält. Dazu sind hauptsächlich die großen, den Abfluß hindernden Verkrümmungen mittels geeigneter Durchstiche zu beseitigen, die übermäßigen Weitungen des bleibenden Flußbettes durch Einbaue zu beschränken und alle Ufer durch tüchtige Vorbaue gut zu befestigen, so daß die Strombahn einen geordneten festen Stand bekommt. Die aus dem zu starken Gefälle der Gebirgsbäche entspringenden Übelstände aber müssen durch angemessene Überfälle (Thalsperren) thunlichst beseitigt werden.

Aller Fluß- und Uferbau wird in der Regel vorgenommen, wenn der Wasserstand am niedrigsten und stetesten ist, bestehe er nun in Durchstichen, in Einbauen, in der Herstellung von Thalsperren oder in bloßen Uferbauen.

§ 265. Flußdurchstiche.

Wo zu große Krümmungen den leichten Wasserlauf hindern, ist dem Flusse ein ganz neuer, kürzerer Weg anzubahnen. Wie ein solcher Durchstich einzurichten, wie lang, ob gerade oder bogig, mit welchem Zuge der Ein- und Ausmündung u. s. w., bemißt man nach Lauf und Stärke des Flusses, der Beschaffenheit des Bodens und manchen andern Umständen. Das neue Flußbett wird beim niedrigsten Wasserstande ausgestochen, und zwar flußaufwärts.

Öfters machen sich Sperrbuhnen nöthig, um das Wasser aus dem alten Bett in das neue überzuleiten. Die erste Weite und Tiefe des Durchstichs darf zumal bei Flüssen und stärkerem Gefälle, eine kleinere sein, indem der Fluß sich von selbst den nöthigen Raum noch ausgräbt; die Tiefe richtet sich nach dem niedrigsten Wasserstande. — Zur Verlandung des alten Flußbettes wird der Ausstich mit verwendet, sie geschieht außerdem durch Zufluthung bei Großwasser und muß durch Fangbuhnen, Schlickzäune, Weidenpflanzungen etc. thunlichst gefördert werden.

Jeder Durchstich bewirkt eine größere Geschwindigkeit und veränderte Richtung des Wasserlaufs und hat mithin auch manche Veränderung im Uferzustande, oberhalb und unterhalb des neuen Flußbettes, zur Folge. Nicht selten machen unvorhergesehene Uferbrüche kurz darauf, sowohl an den alten, als an den neueu Ufern, bedeutende Nachbaue nöthig.

§ 266. Flußeinbaue.

Wo tiefere, mehr um sich greifende Uferbrüche einreißen, oder Anhäufungen von Geröllebänken den geregelten Wasserlauf hemmen, regulirt man den aus seinen Schranken getretenen Fluß durch zweckmäßige Einbaue, welche theils den Fluß nach dem jenseitigen Ufer abweisen, um die dort angehäuften Sandbänke fortzuschwemmen, theils zum unmittelbaren Schutz der abbrüchigen Ufer und zu neuer Verlandung dienen. Diese Einbaue oder sogenannten Buhnen sind Dämme, welche von dem Ufer aus senkrecht oder im stumpfen Winkel, in zureichender Erstreckung, quer in den Fluß geführt werden; sie heißen Streichbuhnen (Treibbuhnen) wenn sie bloß zum Abweisen des Stromes dienen sollen, Schlickbuhnen (Fangbuhnen), wofern sie zum Schutz der abhängigen Ufer und zur Verlandung bestimmt sind.

Alle Buhnen müssen mit dem Ufer fest verbunden werden, damit der Strom nicht hinter ihnen durchbrechen kann; ebenso auf dem Grunde fest aufsitzen und im Ganzen die erforderliche Festigkeit haben, so daß sie nicht unterwaschen, gehoben oder sonst zer-

stört werden können; sie müssen das Hochwasser und den Eisgang über sich weggehen lassen, an den Seiten und vorn am Kopfe aber angemessen abgeschrägt (dossirt) werden.

Die Streichbuhnen bestehen für sich allein und werden im stumpfen Winkel von etwa 130 bis 140° stromabwärts (declinant) weit in das Strombett hineingebaut; ihre Richtung und Erstreckung ist so zu bemessen, daß die Strömung in die rechte Bahn geleitet und deren beabsichtigte Wirkung auf das jenseitige Ufer (z. B. zum Fortschwemmen von Sandanhäufungen) möglichst erreicht werde.

Die Schlickbuhnen dagegen werden senkrecht gegen den Stromstrich, oder noch besser etwas stromaufwärts (inclinant) gebaut, und deren nöthigenfalls mehrere hintereinander, längs des abbrüchigen Ufers hin, zur gegenseitigen Unterstützung angelegt; sie erstrecken sich weniger weit in den Strom hinein, doch müssen sie die am Ufer liegende Stromrinne durchschneiden und bis an eine wohlbemessene und geordnete, neue Uferlinie vortreten, so weit sich das ausgebrochene Flußbett wieder verlanden soll; ihr gegenseitiger Abstand darf nicht viel über die Normalbreite des Flusses betragen, und zwar um so weniger, je krümmer und tiefer die Stromrinne ist.

Zwischen diesen Schlickbuhnen hört alsbald die Strömung auf, und die Gerölleansetzung erfolgt von außen herein, während sich der Fluß vor der gesperrten Linie eine neue Stromrinne ausgräbt und auf der entgegengesetzten Seite die vorher wohl etwas aufgefurchte, alte Gerölleanhäufung wegführt. Ist nun der Strom in das ihm zugewiesene Bett zurückgezwungen, und verbreitet sich die Verlandung von der neuen Stromrinne mehr und mehr nach dem abbrüchigen Ufer herein: so hilft man hier erforderlichen Falls noch weiter nach, bis endlich das Ufer vollkommen ergänzt ist und wieder bekleidet werden kann.

Nach Maßgabe der Flußtiefe, des Flußgrundes und der vorhandenen Mittel werden diese Bauwerke verschieden ausgeführt,

als: Faschinenbuhnen, Steinbuhnen, Senkfaschinenwände und Nätherzäune.

§ 267. Faschinenbuhnen (Packwerke).

Diese meist sehr großen und künstlichen, dammförmig in den Strom hineingelegten Bauwerke von frischem Reisig und Schutt werden mehr im flachen Lande angewendet, wo es an Steinen in der erforderlichen Größe und Menge fehlt. Es gehört dazu ein großer Vorrath theils starker Vorlegewellen, sogenannter Faschinen, welche aus frischem Reißig, $2{,}_5$—$3{,}_5$ m. lang und 25—30 cm. stark fest zusammengebunden werden; ferner aus dünnen, langen, etwa 10—12 cm. starken, biegsamen, aber sehr fest gebundenen Wippen oder Würsten von starkem, glattem Reißig; endlich 1—$1{,}_{25}$ m. lange, 4—5 cm. starke, zugespitzte Spickpfähle; überdies noch ein zureichender Betrag von Gerölle und Erdfüllung.

Man macht zunächst einen, etwa 4 bis 8 m. tiefen Ufereinschnitt von der erforderlichen Grundbreite, legt (wirft) in diesen eine Lage Faschinen dem Ufer entlang, so daß deren Hälfte mit dem Sturz- (Stamm-) Ende auf dem Einschnitte ruhet, während die andere Hälfte auf dem Wasserspiegel liegt, und befestigt solche durch querüber gezogene, mit Spickpfählen angefestete Wippen. Darauf kommt eine zweite, gleichfalls mit Wippen und Spickpfählen angefestete, schon etwas weiter auf dem Wasser vorgerückte Faschinenlage und so fort, bis sich eine Art von Faschinenbrücke gebildet hat, die je nach der Tiefe und Geschwindigkeit des Wassers etwa 1 bis $1{,}_{25}$ m dick und 3 bis 6 m, vom Ufer ab, lang ist. Diese wird nun mit Gerölle, Erde oder Sand etwa $0{,}_3$ m. hoch überschüttet, bis sie sich zu senken beginnt; sowie dies eintritt, wird eine neue Faschinenlage da angeheftet, wo das Werk noch etwas aus dem Wasser hervorragt, und in dieser Weise, theils mit nach der Mitte des Stromes weiter rückenden Vorlagen, theils mit nach dem Lande zu ausfüllenden Rücklagen, eine Faschinenlage an und auf die andere gebaut und mit Geröllefüllung beschwert, bis

endlich der ganze, sich durch seine eigene Schwere mehr und mehr niedersenkende Bau in der rechten Länge, Höhe und Abschrägung fest auf dem Grunde aufsitzt.

Beim Bau ist darauf zu achten, daß die Sturzenden der Faschinen nach innen kommen, damit diese von angefrorenem Eise nicht herausgezogen werden. Zu den oberen (Deck-) Faschinen wendet man gern grünes Weidenreißig an, deckt die Krone auch mit Weidenspreitlagen, welche mittels grüner Weidehackenpfähle und Randwürste befestigt und mit guter Erde überfüllt werden, damit sie um so besser anwurzeln und ausschlagen. Die obere (sogenannte Kronen-) Breite schwankt, je nach der Tiefe und Geschwindigkeit des Wassers, zwischen $2,_5$ und $5,_5$ m. und die Dossirung macht man gewöhnlich im Verhältniß von 1:1; daraus und aus der Wassertiefe ergiebt sich leicht die untere Grundbreite. Die Krone darf nur $0,_3$ bis $0,_5$ m. über den niedrigsten Wasserstand erhöht werden, weil sonst die zur Befestigung so wesentliche Anwurzelung der oberen Lagen minder leicht erfolgt, letztere überdies auch vom Eisgange weit mehr gefährdet sind.

Solche Reißigdämme erfordern übrigens bedeutende Kosten und leiden in Flüssen mit starkem Falle sehr oft Schaden. Nicht selten reißt ihnen das Großwasser den ganzen Kopf mit weg, oder durchbricht hinter ihnen das Ufer, und öfters unterwäscht sie der Strom schon während des Bauens, so daß der Bau keinen festen Sitz gewinnt und dadurch nachher leicht zerrissen wird*).

§ 268. Steinbuhnen.

Die Steinbuhnen sind besonders in engern Thälern anwendbar, wo viele Steine in der Nähe sich vorfinden, und öfters ein felsiger Untergrund das Anbringen von Pfahlwerken hindert.

*) So einfach der Faschinenbau zu sein scheint, so erfordert derselbe — namentlich das sogenannte Faschinenwerfen — doch viel Erfahrung und Kunstgriffe, die sich schwer beschreiben lassen und auf welche hier um so weniger eingegangen werden kann, als der Bau größerer Faschinenwerke nur von tüchtigen Wasserbautechnikern geleitet werden kann.

Ihr Bau ist leicht. Man stürzt nicht zu kleine Steine, die im Strome Stand halten, von dem Ufer ausgehend, vor und auf einander, bis zu einer Dammhöhe von $0{,}3$ m. über den niedrigsten Wasserstand. Die obere Breite, so wie die Abschrägung, richtet man nach der Stärke des Wassers ein. Gewöhnlich bekommt die Krone $1{,}5$ bis 3 m. Breite, der Kopf und die Seiten aber 1 bis $1\frac{1}{2}$ Anlage auf 1 Höhe.

Nach außen, besonders zum Kopfe, sind die größern Steine zu verwenden. An der Krone werden die Seitensteine mehr mauerartig angesetzt, die Zwischenräume mit Sand und Erde ausgefüllt und mit Weidenstecklingen bepflanzt. Hinten an der Wurzel breitet man den Bau mehr auseinander, und versteint zugleich das Ufer noch eine Strecke, wofern der Bau hinterwaschen werden könnte. Das zu besorgende Unterspülen wird durch eine ganz flache Abdachung verhütet, will man sich nicht auf das Nachfallen der Steine verlassen.

Legt sich später Eis an die Krone, so muß dies zeitig losgehauen werden, und leidet die Buhne vom Eisgange, so ist die nöthige, ganz leichte Ausbesserung nicht zu versäumen.

§ 269. Senkfaschinenwände.

Diese Wände von Pfahlwerk und Faschinen mit eingebundenen Steinen eignen sich da vorzüglich, wo der Flußboden nicht felsig und das Wasser nicht zu tief ist. Man braucht zu diesen Einbauen 15 bis 25 cm. starke Pfähle und etwa 35 bis 40 cm. starke, verschieden lange Senkfaschinen von geschmeidigem, zähem Reisig, in welches so viele Steine fest und dicht eingebunden sind, daß diese Würste im Wasser niedersinken und sich zwischen den eingeschlagenen Pfählen dicht auf einander legen.

Zuvörderst wird eine doppelte, paarweise, stehende Pfahlreihe, von dem Ufer gegen den Strom gehend, von einem dazu angelegten Gerüste aus eingeschlagen, so daß die dazwischen niedergesenkten Steinfaschinen einen passenden Raum und hinlänglichen Halt finden. Diese Pfahlpaare können flußeinwärts 1 bis $1{,}5$ m. von

einander abstehen, je nachdem das Pfahlwerk an sich standhafter, der Grund fester, das Wasser tiefer und der Strom reißender ist. Zwischen diese Pfähle werden nun die gleich daneben auf dem Gerüste gebundenen Senkfaschinen nach einander so niedergelassen, daß sie mit ihren Wechseln gut zusammenschließen und im Ganzen eine dichte Wand bilden. Wo mehr Widerstand erforderlich ist, baut man Doppelwände von drei Pfahlreihen mit zwei Faschinensätzen und füllt den schmalen Zwischenraum noch mit Flußgerölle.

Diese Wände dürfen den niedrigsten Wasserstand nicht übersteigen, damit die größern Wasserfluthen und Eisgänge darüber hinweg können; auch müssen sie, wie alle derartigen Einbaue, nach Maßgabe der künftigen Uferböschung, am Kopfe gegen den Strom schräg ablaufen. Übrigens braucht man das vorgerichtete Pfahlwerk eben nicht sogleich in seiner ganzen Höhe auszufüllen; es ist im Gegentheile sicherer, den Ausbau nach und nach herauf zu führen, wie eben die Verlandung erfolgt; nur müssen die Pfähle gleich die rechte Höhe und Standhaftigkeit haben.

Solche Senkfaschinenwände erfordern weit weniger Kunst und Kosten, als die Faschinenbuhnen, und bewirken eine viel schnellere Verlandung, zumal, wenn man sie nach und nach höher baut. Dann sind sie ganz eigentliche Geröllefänge.

§ 270. Nätherzäune.

Die Nätherzäune wendet man bei geringer Wassertiefe an, wo die Arbeiter sicher fußen können, der Flußboden aber nicht felsig ist. Ihr Bau macht sich ganz leicht. Man läßt eine Reihe mäßig starker Pfähle 15 bis 25 cm. von einander einschlagen und mit biegsamen Gerten dicht durchflechten, jedoch von Anfang nicht höher als der niedrigste Wasserstand. Wo mehr Halt erforderlich ist, führt man diese Flechtzäune auch wohl doppelt und füllt die Zwischenräume mit Gerölle aus.

Auf der nachher erfolgten Verlandung können wieder neue Zäune angelegt werden. Ist endlich diejenige Uferhöhe gewonnen, in welcher der Zaun zuweilen trocken steht, und wo alsdann nur

dem Hochwasser noch Verlandung abgewonnen werden kann: so muß man den Bau mit grünem Weidenholze fortsetzen, das dann bald anwächst und ein lebendiges Strauchwerk bildet.

Ebenso kann man mit diesen leicht zu fertigenden Nätherzäunen den größern Einbauen später, nach erfolgter Verlandung, zu Hülfe kommen, so weit die Anschwemmung eben noch nicht vollständig erfolgt ist, wie öfters dicht vor dem alten Ufer. Auf solche Weise läßt sich auch das wiedergewonnene Land leicht begrünen und in den gebliebenen Vertiefungen vollends ergänzen. — Diese Nätherzäune dienen übrigens auch, auf dem trocknen Lande den wilden Wasserrissen vorzubeugen.

§ 271. Fehlerhafte Einbaue.

Unkundigerweise werden öfters Flußbaue gemacht, die nicht nur ganz unwirksam, sondern auch meist schädlich sind. Dahin gehören zuvörderst all zur Verlandung bestimmten Einbaue (Schlickbuhnen), wenn sie flußabwärts gerichtet sind. Diese weisen nicht nur auf dem Grunde die Anlagerung des Flußgerölles ganz ab, so daß dasselbe gegenüber sich anlegt und den Fluß zu ihrer eignen Zerstörung mehr und mehr herüber treibt, sondern sie leiten auch das Großwasser durch den Kronenüberfall geradezu gegen ihr eigenes Ufer, das sie schützen sollen, wodurch fast allemal neuer Abbruch erfolgt. Solche Baue sind mehr Zu= als Abweiser. Die dabei geäußerte Befürchtung, daß das Ufer oberhalb eines stromaufwärts gerichteten Einbaues Schaden leide, ist völlig grundlos, wird nur die Wurzel desselben tüchtig mit dem Ufer verbunden.

Nicht minder fehlerhaft ist es, die Schlickbuhnen in so großer Entfernung anzulegen, daß sie kein todtes Wasser zwischen sich erzeugen, oder von Stück zu Stück nur kurze, unzureichende Vorbaue mittels eingeworfener Steine, sogenannte Prellen anzulegen, denn diese verursachen unterhalb eines jeden ein desto heftigeres Wiedereinfallen des Flusses in die alte, tiefe Stromrinne und dadurch dort auch einen stärkern Uferangriff. Nur solche Einbaue, welche die aus ihrer Bahn gewichene Stromrinne gänzlich durchschneiden,

zwischen sich stilles Wasser erzeugen und das Flußgerölle auffangen, können wirksam und nützlich sein. — Kurze, tief eingerissene Uferlücken lassen sich zuweilen wohl mittels Durchgrabung der gegenüber angefluthеten Geröllebank und einer festen Vordämmung ohne sonderlich großen Kostenaufwand sichern. Dahinter erfolgt aber die Wiederverlandung nicht so leicht von selbst.

§ 272. Thalsperren.

Sollen die in § 207 kurz geschilderten Übelstände, welche durch Fortbewegung, Ablagerung und Überschüttung der in das Bereich der Gebirgsbäche gelangenden Abrutschungsmassen entstehen, in die möglichst unschädlichen Grenzen zurückgedrängt werden, so ist — neben sorgsamer Conservirung und beziehungsweise Herstellung einer angemessenen Bewaldung an den Thalgehängen — dafür zu sorgen, daß jene Kies- und Steinmassen thunlichst in der Fortbewegung gehemmt und befestigt werden. Es geschieht dies mittelst besonderer, an geeigneten Stellen in zweckentsprechender Weise hergestellter Bauwerke, der sog. Thalsperren, d. h. durch Überfälle, welche das zu starke Gefälle in dem Maße mindern, daß die bewegten Steintrümmer und Kiesmassen sich vor denselben ablagern und festsetzen.

Bei Anlage solcher Bauwerke verfährt man wesentlich nach folgenden Grundsätzen:

1. Man wählt zur Herstellung derselben gern Stellen, wo das Gefälle in längerer Erstreckung nicht zu groß ist; ferner da, wo Abrutschungen und Abfluthungen mehr zu fürchten sind, so daß die Schuttmassen derselben bald gefesselt und nicht weiter fortgeschwemmt werden; endlich mit Rücksicht auf leichteren Bau und minder kostspielige Beschaffung des dazu erforderlichen Materiales.

2. Die Höhe der Bauwerke muß den gegebenen Verhältnissen — dem höchsten Wasserstande, dem Gefälle, den zu fesselnden Schuttmassen — entsprechen und kann hiernach 1 bis 3 m. betragen; höhere Thalsperren sind möglichst zu vermeiden, nicht bloß

des Kostenpunktes wegen, sondern weil damit der Druck der davor abgelagerten Schuttmassen und in gleichem Verhältniß die Gefahr wächst, daß der Widerstand nicht ausreicht und Durchbruch erfolgt. Es ist besser, lieber die Zahl der Sperren zu vermehren, so daß sich das Auffangen der Schuttmassen mehr vertheilt und an keiner Stelle zu mächtige Anhäufungen entstehen.

3. Die Bauwerke müssen dem Druck der Wassermassen, selbst bei Hochwasser, und der vor ihnen sich ablagernden Schuttmassen genügenden Widerstand darbieten, dabei auf dem Grunde fest aufsitzen, so daß sie nicht unterwaschen werden können und ihre seitlichen Ausflügelungen und bezw. Verbindungen mit den Thalwänden fest genug sein, so daß auch hier kein Hinterwaschen stattfinden kann.

Deren Construction kann je nach dem zu ihrem Baue disponiblen Materiale, der Breite des zu sperrenden Baches, der Beschaffenheit des Rinnsales, namentlich der Festigkeit der Sohle, dem Gefälle, der erforderlichen Höhe und der seitlichen Befestigung sehr verschieden sein; die Thalsperren werden darnach entweder mehr kunstlos durch Benutzung von Felsblöcken, oder mauerartig, oder von Holz errichtet.

a) Kunstlose Thalsperren lassen sich da anbringen, wo bereits vorhandene, auf dem Grunde fest aufliegende (oder nöthigenfalls durch Untergrabung des unterliegenden Kieses fest einzusenkende) Felsblöcke durch Ausfüllung der Zwischenräume mit großen und kleineren Steinen zu einem genügend dichten und widerstandsfähigen Querdamm verbunden werden können. Sehr oft lassen sich in Bächen von geringerer Breite durch solche Verbindung der Felsblöcke eine Reihe von Abstürzen bilden, welche das Gefälle zureichend vermindern und das Geschiebe zum Ablagern veranlassen.

b) Mauerartige (steinerne) Wehre werden kunstlos aus rauh behauenen Steinen, deren Fugen mit kleinerem Gestein gehörig ausgekeilt sind, so aufgesetzt, daß dem Wasser in größeren, gut verwahrten Fugen der Durchgang verbleibt. Die wo-

möglich aus größeren Steinen herzustellende Krone muß von beiden Seiten nach der Mitte etwas geneigt werden, so daß das Wasser beim Überstürzen sich der Mitte des Gerinnes zuwendet. — Das Mauerwerk muß womöglich bis auf den Felsgrund, oder doch bis auf die tiefer liegende Steinschicht eines etwa abfluthbaren Kiesgrundes niedergehen. Ist in solchem Falle das Unterwaschen zu fürchten, so bringt man oberhalb und unterhalb der Mauer eine zureichende Schicht von Senkfaschinen im Grunde an oder sichert jene durch einen tüchtigen Steinanwurf. Seitlich muß das Mauerwerk bis an den festen Felsgrund der Thalwände oder doch so weit in die Schlucht fortgesetzt werden, bis man auf einem festen, nicht mehr abfluthbaren Grunde anlangt.

c) Hölzerne Thalsperren können dann nicht entbehrt werden, wenn das erforderliche Steinmaterial nicht ohne zu große Kosten beschafft werden kann. Sie bestehen aus übereinander geschichteten, gut verdibbelten Balkenschichten und müssen gut fundirt sein, womöglich also auf festem Felsgrunde ruhen, oder, wo das wegen zu großer Mächtigkeit der die Sohle bedeckenden Kiesschicht nicht möglich ist, in letztere tief genug eingesenkt und durch eine, beiderseits anzubringende Pflasterung, auch wohl durch Schichten von Senkfaschinen gegen Unterwaschung genugsam gesichert werden; oft ist auch eine größere Befestigung durch Anlehnung von Felsblöcken zu erreichen. In gleicher Weise sind diese Bauwerke an den Seitenflügeln gut zu befestigen; bei kleineren Bächen und engen Thälern bisweilen schon dadurch, daß die Balkenköpfe in das Ufer eingelassen, oder von Bäumen oder Stöcken gehalten werden; in anderen Fällen dadurch, daß in den Fels der Anwände entsprechende Vertiefungen eingehauen und in diese die Balkenköpfe eingesenkt werden; wo beides, wie in weiteren Thälern nicht angeht, müssen die Balken weit genug über der Rinnsoole ins Thal vordringen und hier je nach Umständen durch Zargen, oder durch Pfähle oder Steinschichten möglichst versichert werden. Bietet eine Balkenwand bei größerer Breite des Bachbettes nicht

Widerstand genug, so sind deren zwei anzulegen und durch Schwellenschwänze zu verbinden.*)

§ 273. Uferbefestigung (Ufervorbau) im Allgemeinen.

Wo eben das Flußbett nicht an zu großer Ausbreitung leidet, das Ufer in mäßiger Krümmung fortsetzt, auch wohl nur erst kleine Abbrüche erlitten hat, wo es also mehr auf eine bloße, vor weiterm Abbruch sichernde Uferbefestigung ankommt: da wirkt ein unmittelbar schützender Vorbau gegen die Angriffe des Wassers schon hinreichend.

Die erste Bedingung eines standhaften Flußufers ist: tüchtige, bis auf den Grund gehende Abschrägung, um damit die Wirkungen des Stromes abzulehnen und dem Flusse bei hohem Wasserstande den erforderlichen größern Raum zu gestatten. Diese Abschrägung erfordert freilich ein Verhältniß der Höhe zur Ausweitung bei festem Boden von mindestens 1:1½, bei lockerm wohl von 1 bis zu 3. — So lange man noch ein tüchtiges Abböschen der anbrüchigen Flußufer kurzsichtig scheut, besonders am Fuße unterhalb des Wasserspiegels, so lange wird der Fluß von Jahr zu Jahr mehr abreißen. Nicht eine einzige gerade aufgerichtete Uferbefestigung ist haltbar. Selbst die vorgebauten Brettwände vermehren das Übel, indem der Strom sein Bett vor ihnen immer tiefer ausreißt, sie nach und nach unterwühlt und dadurch verursacht, daß das Ufer hinter ihnen nachstürzt. Bald stehen solche Bauwerke weit vom Ufer ab im Innern des hinter die Brettwand gedrungenen Flusses und werden nun erst recht schädlich.

*) Größere Anlagen der Art, zumal wo es sich um Thalsperren von bedeutender Länge handelt, erfordern eine zweckentsprechende Construction; sie können nur Sachverständigen anvertraut werden und liegen außer dem Bereiche der eigentlichen Thätigkeit des Forstwirthes. Wir müssen daher auf die desfallsige Literatur verweisen, von welcher hier besonders die lesenswerthe Schrift von F. Müller „die Gebirgsbäche und ihre Verheerungen, wie die Mittel zur Abwendung der letzteren, Landshut 1857“ hervorzuheben ist.

§ 274. Uferbefestigung unterhalb des Wasserspiegels.

Eigentlicher Uferbau ist nur da nöthig, wo das Ufer unterhalb des niedrigsten Wasserstandes in Angriff ist und braucht sich daher auch nur auf den Fuß des Ufers bis zu jener Höhe zu erstrecken; denn höher oben läßt sich das Ufer durch gehörige Abschrägung und Bekleidung hinlänglich sichern. Solche Uferbaue werden gewöhnlich durch Deckwerke von Faschinen, oder durch Vorbaue von Steinen ausgeführt.

1. Deckwerke von Faschinen. Soll ein abbrüchiges Ufer mit Faschinendeckwerk wieder begründet und befestigt werden, so ist zuvörderst der nöthige Vorrath von Faschinen, Wippen und Spickpfählen ganz wie beim Buhnenbau anzuschaffen. Zur Ausführung des Baues legt man, dem zuvor gehörig abgeböschten und abgeglichenen Ufer entlang, rechtwinklig zum Uferrande, eine Schicht von Faschinen, die aus langen biegsamen Weiden- oder anderen Ruthen angefertigt sind, so an, daß das Sturzende auf dem Lande ruhet und hier mit Würsten und Buhnenpfählen befestigt wird, die Spitzen aber etwas in das Wasser hineinragen. Auf diese Faschinenlage befestigt man mit Würsten und Pfählen eine zweite, dritte u. s. w., indem man mit jeder neuen Lage etwas weiter vorrückt, bis die beabsichtigte Breite des Deckwerks erreicht ist. Dann wird dieser, am Lande befestigte, schwimmende Faschinenbau mit Erde überdeckt, bis er sich senkt; nun werden neue Faschinenlagen angeheftet und wieder mit Erde oder Sand belastet, und dies so lange fortgesetzt, bis keine Senkung mehr erfolgt, zum Beweise, daß nun der Bau auf dem Grunde fest aufsitzt. Endlich wird die Krone noch mit grünem Weidenreisig und Erde etwas erhöht, der Uferrand hereingeböscht, abgeglichen und ebenso mit Weiden bekleidet, daß das Ganze binnen kurzem ein festes, dicht begrüntes, freilich meist sehr kostbares Ufer bildet.

2. Ufervorbau von Steinen. Dieser Bau läßt sich leicht ausführen, wenn nur Steine genug vorhanden sind. Zu-

vörderst werden dem abbrüchigen Ufer entlang größere Steine, die der Fluß nicht fortführt, in der gehörigen Abschrägung bis zur Höhe des niedrigsten Wasserstandes eingestürzt und, wie bei den Steinbuhnen, nach oben wandförmig angelegt, mehr verbunden und in den ausgefüllten Zwischenräumen mit Weiden besteckt, zur Abweisung des Wellenschlags; dann wird der über diesen Steinbau hervorragende Theil des Ufers ebenfalls abgeböscht und bekleidet.

§ 275. Äußere Uferbefestigung oberhalb des Wasserspiegels.

Die äußere Uferbefestigung oberhalb des Wasserspiegels schließt sich an die im vorigen §. gedachten Vorbauten von Faschinen oder Steinen an und geschieht entweder mit Näthерzäunen oder Rauhwehren.

1. Uferbekleidung mit Nätherzäunen. Man böscht das Ufer von dem angelegten Vorbau bis hinauf zur äußersten Höhe ab, zieht gegen den Wellenschlag dem Ufer entlang laufende, $0{,}6$ bis 1 m. über einander entfernte, etwa $0{,}3$ m. tiefe Gräbchen, schlägt in diese frische, ausschlagfähige Weidenpfählchen und durchflicht sie mit grünem Weidenreisig, füllt dann die Gräben wieder zu und dämmt an diese Nätherzäune noch etwas Erde. Zwischen diese Längenzäune legt man noch, zur Sicherung gegen das strömende Großwasser, von oben nach unten, in Abständen zu $1{,}8$ bis $2{,}5$ m. leichte Querzäune gleicher Art. Das Innere dieser Gevierte könnte mit Quecken bepflanzt, oder mit Gras besäet, oder mit Flußgerölle übertragen werden.

2. Uferbekleidung mit Rauhwehren. An dem vorher abgeböschten Ufer steckt man in ein flaches, gleich über dem Vorbau hingezogenes Gräbchen lange, dünne Weidenreiser dicht zusammen, spreitet sie dann an der Böschung hinauf und heftet dem Ufer entlang Wippen darüber hin. Reicht eine Spreitlage nicht zu, so legt man deren mehrere über einander. Nachher wird das Ganze mit Erde oder Schlamm, und wo es hieran mangelt, mit Flußkies übertragen und stark begossen, damit die Zwischenräume

sich ausfüllen. Diese Rauhwehre schlägt sehr reichlich aus und bildet binnen kurzem ein zusammenhängendes, festes Buschwerk.

§ 276. Bepflanzung der Ufer.

Zu den besten Sicherungsmitteln gehört die dichte Bepflanzung der Vorufer und passend gelegener Sandbänke mit Weiden. Diese wachsen hier leicht und sicher an, widerstehen den Zerstörungen des Hochwassers und der Eisfahrt am sichersten, durchwurzeln das ganze Ufer und halten dasselbe zusammen gegen den Abbruch; sie gewähren einen weit bessern Uferschutz, als Bäume, gewinnen dem Flusse durch zurückgehaltenen Sand und Schlick fortwährend neue Verlandung ab, liefern das beste Material zu Faschinen, Würsten 2c. und werfen einen nicht unerheblichen Ertrag an Korb- und Flechtruthen ab. Rechtzeitig und zweckmäßig angelegt, machen diese Bepflanzungen alle weiteren, kostspieligen Uferbauten entbehrlich.

Man verwendet dazu Stecklinge von passenden Weidenarten, bes. von der Korbweide (Salix viminalis), Bachweide (S. helix), gelber und rother Bandweide (S. vitellina und purpurea) u. A. und besteckt damit in bekannter Weise die weniger im Angriff liegenden, offenen, erdigen Ufer während des Vorsommers, sobald das Kleinwasser es gestattet. Kies- und Sandbänke dagegen werden mehr in der trockneren Jahreszeit (Juli) mit dichter Nester- oder Rauschenpflanzung bestockt. Erstere sind $0{,}_3$ bis $0{,}_5$ m. weite und $0{,}_5$ bis $0{,}_6$ m. tiefe, etwa in 1 m. Verband gestellte Pflanzlöcher, welche am Rande dicht mit Steckreisern ausgesetzt und wieder mit Erde gefüllt werden; die Rauschen dagegen sind $1{,}_5$ bis $2{,}_5$ m. entfernte, senkrecht zum Strom bis an die neue Uferlinie laufende Pflanzreihen, in denen die Steckreiser, dicht nebeneinander, aufrecht eingegraben sind, und gewissermaßen kleine, 20 bis 30 cm. hohe Zäune bilden.

Solche, den Boden bald begrünenden und bedeckenden Weidenwüchse sind von Zeit zu Zeit (gewöhnlich in 2—3jährigem Turnus) durch Abhieb zu verjüngen und stets gegen das Vieh zu schützen.

Öfters ist dieser Schutz gar nicht anders zu ermöglichen, als mittels einer leichten Verzäunung, deren Kosten durch die ergiebige Weidennutzung und die Ersparung an Uferbauen reichlich wieder ersetzt werden. Ohnehin verursacht der Viehtrieb schon durch das Lostreten des Bodens manchen Uferbruch; man dürfte daher die Viehtränken nie an gefährdeten Uferstellen dulden.

§ 277. Unterhaltung der Ufer.

1. Zur Unterhaltung der Flußufer ist selbst da eine flache Abschrägung erforderlich, wo auch nicht eben vorgebaut wurde, schon damit die Wirkung des austretenden Stromes abgeschwächt wird und die Bekleidung besser anwurzeln kann. Diese Abböschungen nimmt man jedoch mehr ausbesserungsweis vor, zuerst nur da, wo die Ufer zu steil und noch unbewachsen sind; dabei lassen sich hier und da leicht kleine Erhöhungen abtragen und Vertiefungen ausfüllen.

2. Das Flußbett ist von allen Hindernissen, wie umfallenden Bäumen, Gerölle, hineinstürzenden Steinen ꝛc. möglichst frei zu halten. — Das hier und da übliche Fällen von Bäumen quer in den Fluß hinein, um die Stromrinne abzuweisen, ist durchaus verwerflich. Diese Bäume hindern offenbar den freien Wasserabfluß und nöthigen den Strom, sich unter ihnen mehr Platz zu machen, mithin das Ufer in der Tiefe noch stärker zu untergraben. Abbrüchige Ufer sollten überhaupt einige Ruthen breit von allem hohen Holze frei gehalten werden.

3. Alle Beschädigungen der Ufer und Uferbauten, z. B. durch Mißbrauch derselben zum Fahren und Reiten, durch das Anlegen von Schiffen und Kähnen, durch Einladen von Holz, durch Viehtränken, Behüten ꝛc. sind streng zu untersagen.

4. Überhaupt aber sind die gegebenen flußpolizeilichen Vorschriften (Uferordnungen) in den gedachten und anderen Beziehungen, z. B. wegen Offenhaltung des Leinpfades, hinsichtlich des Anbaues und der Benutzung der Weidenheger, der Bereithaltung des erforderlichen Wasserbauholzes u. s. w. sorgfältig zu beachten.

C. Ortseinfriedigungen.

§ 278. Zwecke der Einfriedigung.

Manche Forstorte bedürfen fortwährend, andere dagegen nur zeitweise einer sichernden Abwehr gegen den Zutritt von Menschen, Vieh und Wild. Die deßhalb anzulegenden Einfriedigungen müssen eben nicht jeden Übertritt ganz unmöglich machen; es ist oft schon hinreichend, wenn sie den Umfang der Schonung auffallend zu erkennen geben und nur einigermaßen zum Abweisen dienen. Schon an den äußern Forstgrenzen leisten solche Vermachungen den großen Vortheil des sichtbar fortlaufenden Grenzzuges, zumal gegen Nachbarn, die nicht fähig sind, eine bloß durch ihre Endpunkte bezeichnete gerade Grenzlinie einzuhalten ja selbst das Weidevieh merkt sich bald die sichtbar gezogene Hutgrenze und wendet aus Gewohnheit von selbst daran um. Man gebraucht zu diesen Einfriedigungen je nach dem Zwecke und den eben disponiblen Materialien: Wälle, Gräben, Hecken, Zäune und Baumwände und sucht sich, wo es angeht, durch eine geregelte Figur den Umfang abzukürzen.

§ 279. Wälle.

1. Steinwälle. In Berggegenden (auf Basalt, Granit, Porphyr, Muschelkalk ꝛc.) sowohl, als im aufgeschwemmten Lande findet sich öfters eine Menge lose umherliegender Steine, deren Wegräumung den Boden grasreicher und nutzbarer macht. Solche Lagersteine wälzt und trägt man zusammen und setzt sie kunstlos in $0{,}_8$ bis $1{,}_2$ m. breite und eben so hohe Wälle auf, zur Einfriedigung der Schonungen, oder zur Befestigung der Grenzen, Ortsabtheilungen und anderer Wirthschaftslinien. Diese Steinwälle haben eine unvergängliche Dauer und schützen nebenher das niedere Holz und den Boden gegen den auszehrenden Windzug, ohne den Wachsthumsraum zu beengen; nur muß man die weiter

brauchbaren Steine mehr ins Innere stecken, damit sie nicht über kurz oder lang entwendet werden.*)

2. Sodenwälle, in Verbindung mit Gräben sind in Heidegegenden sehr gebräuchlich. Die Soden werden meist in dicken Stücken — von der zuvor abgesteckten Graben- und Wallfläche gewonnen; der Wall selbst wird von der Grabenerde aufgeführt und entweder nur an der äußeren Seite, oder besser an beiden Seiten mit einer Sodenwand versehen; er erhält im letzteren Falle gewöhnlich $1{,}2$ m. Sohlenkante und Höhe, und $0{,}6$ m. Kronenbreite, während die Wälle mit einfacher Sodenwand meist nur $0{,}9$ m. hoch und ziemlich steil aufgeführt sind. Wird die Krone mit Birken-, Buchen- oder Eichenlohden bepflanzt, so bieten dergleichen Wälle zugleich eine wirksame Feuerwehr.

§ 280. Hägegräben.

Gräben dienen nur gegen den Anlauf des Weideviehes und als gewöhnliche Grenzwehr. Sie sind in steinigem Boden nicht leicht anwendbar und verursachen an Bergen nicht selten schädliche Wasserrisse. Letzteres läßt sich einigermaßen verhüten, wenn man am Abhange in kurzen Strecken dammförmige Riegel mit Wasserableitungen anbringt, oder nur Stückgräben anlegt, wie die Strichpunkte der Grenzzeichnung.

Die Weite und Tiefe des Grabens richten sich nach dem Zwecke desselben und nach der Bodenbeschaffenheit. Je größer und aufsichtsloser das Weidevieh und je lockerer der Boden ist, desto weiter muß der Graben sein. Man nimmt gewöhnlich zur obern Weite $0{,}6$ bis $1{,}2$ m., und zur untern $0{,}3$ bis $0{,}6$ m. bei $0{,}4$ bis $0{,}6$ m. Tiefe, und steckt den anzulegenden Grabenzug gleich nach der oberen Breite ab.

Der Ausstich wird so abgeschrägt, daß der Grabenbord nicht

*) Setzt man die Steine nach außen mauerförmig an, sticht davor einen Graben aus und wirft den Ausstich hinter und auf die Mauer: so entstehen jene Mauerwälle, womit in Seeland unter anderen der sehr ausgedehnte Gribs-Skov zwischen Kopenhagen und Helsingör umfriedigt ist.

leicht nachbricht; je lockerer also der Boden ist, desto mehr neigt man die Seitenwände des Grabens. Auf je 10. cm. Grabentiefe kommt jedoch selten mehr als 5 cm. einseitige Ausbreitung; bei bindigem Boden genügt wohl schon 3,5 bis 4 cm., und nur im bindungslosen Sande steigt man bis auf 6 bis 7,5 cm. einseitige Böschung.

Der Auswurf wird stets nach innen zu wallförmig aufgesetzt, ungefähr mit 5 bis 10 cm. Anlage auf 10 cm. Höhe; man rückt ihn, damit er die Grabenwand nicht zusammendrücke, etwa 15 bis 30 cm. vom Rande ab, am weitesten, wenn solcher oberhalb des Grabens, an Abhängen, angelegt werden muß. Bei Anlage desselben nimmt man die mit ausgestochenen Rasen auf beiden Seiten zur Vorlage, zumal wenn dieser Erdwall oben noch mit Holz bepflanzt werden soll.

Wo eben kein abwehrender, sondern nur ein sichtbar bezeichnender Linienzug erforderlich ist, wie an vielen Grenzen, legt man wohl, anstatt des Grabens, bloß eine Furche oder einen schmalen Fußweg an.

Die Grabenhebungen werden am besten in Accord gegeben und deren Kosten am sichersten nach Dekametern, unter Beachtung der Dimensionen, bemessen. Sie schwanken, je nach dem milderen oder festeren, freien oder durchwurzelten Boden, im sandigen Flach-, oder im Hügel- und Berglande, in weiten Grenzen, von 0,2 bis 2 Tagarbeit pro Dekameter; beiläufig kann man in Tagarbeiten pro Dekameter Grabenlänge annehmen: bei 0,3 m. Oberweite 0,1 bis 0,2; bei 0,6 m. Oberweite das Doppelte; bei 0,9 m. Oberweite 0,25 bis 1,0; bei 1,25 m. Oberweite 0,5 bis 1,5; bei 1,6 m. Oberweite 0,6 bis 1,8.

§ 281. Lebendige Zäune.

Lebendige Zäune, Hecken, können zwar nicht wohl unter hohem Holze bestehen, auch in den ersten Jahren nicht gleich selbständig abwehren; an offenen Orten dauern sie dagegen um so länger,

schützen an Laubholzschonungen, Mittelwaldschlägen u. s. w. gegen Viehanlauf, Laubverwehen 2c. und tragen selbst zur Holzerzeugung bei, besonders wenn man sie später mit dem Hauptbestande aufwachsen läßt. Überdies gehören sie zu den anwendbarsten Sicherungsmitteln an gefährlichen Strecken der Waldwege (§. 260), schützen gegen Schneewehen u. s. w. Am dienlichsten sind hierzu für erstgedachten Zweck Holzarten, die einen dicht gereiheten Stand und wiederholten Schnitt vertragen und nachher noch baumartig aufwachsen können, wie Hainbuchen und Fichten, auch wohl Mastbuchen und Tannen; während für bleibende Hecken vor Allem Weißdorn und nächst diesem Hainbuchen und Fichten am vorzüglichsten sind; auch Rainweiden (Ligustrum vulgare, L.) und auf sandigem Boden unächte Acazien, und Bocksdorn (Lycium barbarum, L.) sind wohl im Gebrauch. — Hainbuchen nimmt man als Wildlinge, die keineswegs ausgesucht zu sein brauchen, da sich in dem beiständig geschlossenen Heckenstande auch minder gut erwachsene Stämmchen erholen; von Fichten wählt man kleine, stark beastete Pflanzen; Weißdorne werden am besten in Saatschulen erzogen, sind übrigens jetzt auch in allen größeren Pflanzenhandlungen billig (pro mille 2 bis 4 j. Pflanzen zu 15 bis 20 M.) zu haben.

Bei allen Heckenanlagen ist zunächst das örtliche Zaunrecht zu beachten. Man zieht auf der abgesteckten Linie hin einen flachen, zureichend weiten Graben, schlägt die nöthigen Zaunpfähle — etwa 2 m. entfernt und $1_{,25}$ m. h. — ein, füllt den Graben wo möglich mit guter Pflanzerde und setzt die gut beschnittenen Pflänzlinge von Pfahl zu Pfahl, gegen 12 bis 20 cm. von einander, stutzt die zu hohen Stämmchen in entsprechenden Höhe ab und bindet das Ganze, wie einen Strauchzaun zwischen doppelt angelegte Zaunruthen, verdichtet auch wohl anfangs die Anlage mit eingesteckten Dornen oder anderem Strauchwerk. — Fleißiges Zweigverbinden kann sehr zur Dichtigkeit der Hecken beitragen; anfängliches Reinhalten von Unkraut ist ganz unerläßlich, vor

Allem aber das jährliche Scheeren der Hecken nicht zu versäumen.*)

Braucht man eine Hecke nicht mehr zur Abwehr, so läßt man sie mit der, durch sie geschützten Schonung aufwachsen; selbst lange unter dem Schnitt gehaltene Fichten- und Tannenhecken erwachsen nachher noch zu hohen Baumreihen; Hainbuchenhecken aber benutzt man später wohl noch als dichtstehendes Kopfholz.

§ 282. Von den todten Zäunen überhaupt.

Die sogenannten todten Waldzäune oder Vermachungen von Holz haben meist den Zweck, die damit umgebenen Orte nur auf die Dauer der Schonung zu sichern gegen Wild oder Vieh. Deren Bauart ist verschieden nach Maßgabe des dazu gebrauchten Holzwerkes und ihrer Zusammensetzung. Man hat Strauchzäune, Spriegelzäune, Stangenzäune, Riegelzäune und Pfahlzäune und verwendet dazu vornehmlich Holzsorten von minderm Werthe und hinlänglicher Dauer. Neben den Holzzäunen finden neuerdings auch vielfach Drathzäune Anwendung. Bei allen sind mehr oder minder starke Pfähle oder Pfosten erforderlich. Diese werden, so weit sie in und an die Erde kommen, der bessern Haltbarkeit wegen, etwas gebrannt, wohl auch betheert.

§ 283. Strauchzäune.

Die zur Einfriedigung dienenden Strauchzäune sind gewöhnlich von Dornen oder anderm dauerhaftem Zaunreisig. Dieses wird nach der gegebenen Zaunhöhe abgelängt und zugespitzt, dann der Zaunlinie entlang zwischen die vorher eingeschlagenen Pfähle dicht eingesteckt und noch mit den abgenommenen Spitzen ausgefüllt, endlich oben und unten mittels beiderseits angelegter Zaungerten zusammengebunden. Ein solcher Strauchzaun kann freilich nur

*) Ausführliche Anleitung zur künstlichen Zucht und Pflege der Hecken findet man in: v. Schenk, der lebendige Weißdorn-Spalierzaun, Bamberg 1844, und Görner, der Weißdornzaun, Berlin 1856.

kurze Zeit dauern, dient aber vorzüglich mit zur Abhaltung der Hasen und Rehe von kleinen, wandernden Saatkämpen.

§ 284. Spriegelzäune (Steckenzäune).

Diese finden nur Anwendung, wo eben in jungen Dickichten, oder an frei stehenden Fichten viel abkömmliche Spriegel vorhanden sind. Man setzt in der Entfernung von $2_{,5}$ bis $3_{,7}$ m. drei- bis viermal gelochte Pfosten, oder mit ebenso viel Trachten verbundene Pfahlpaare ein, zieht durch dieselben gerade Stangen und steckt dazwischen von oben nach unten die vorgerichteten Spriegel — mit den Hiebsenden oben und unten wechselnd — ganz dicht an einander. Die Pfosten wählt man am liebsten von geschnittenem, oder einläufig beschlagenem Eichenholz, behilft sich auch wohl mit derben, gespaltenen Planken, und setzt sie etwa $0_{,8}$ m. tief in den Boden, bei $2_{,5}$ m. über demselben; zu Stangen dient am besten Nadelholz etwa in der Stärke von Hopfenstangen; zu den 3 bis 4 cm. starken Spriegeln aber passen am besten Fichtenäste, auch zähe Buchengerten 2c. aus Durchforstungen. Bei kurzen Spriegeln nagelt man gegen das Hochwild noch eine freie Stange oben an die Pfosten, und in Windlagen oder an Abhängen machen sich auch wohl noch Streben nöthig. Diese Spriegelzäune sind ziemlich dauerhaft und selbst gegen das kleine Wild undurchdringlich. — Das Dekameter Länge derselben ist immerhin mit 4 bis 8 Mark zu veranschlagen, Holzwerth und Fuhrlohn nicht gerechnet.

§ 285. Stangenzäune.

Stangenzäune werden fast ausschließlich von Nadelholzstangen gemacht und können sehr verschieden construirt sein; es lassen sich unterscheiden: einfache Stangenzäune, Rautenzäune, Verrickungen und transportable Gatter. In gewisser Beziehung lassen sich hierher auch die Drathzäune rechnen.

1. Einfache Stangenzäune werden von geringen, meist Fichtenstangen, etwa in der Stärke starker Bohnenstangen dadurch hergestellt, daß man sie dicht genug, um Hasen 2c. abzuhalten,

senkrecht in den Boden fest einstößt und in $1,_5$ m. Höhe entweder durch einige Zaunruthen verbindet, oder noch besser mittels einer durchlöcherten Querlatte zusammenhält. Sie kommen billig, dauern indeß auch nicht lange und passen mehr für wandernde Saatschulen.

2. Rautenzäune. Es werden in 3 bis 4 m. Entfernung Pfosten von entsprechender Höhe eingegraben und in diese zwei horizontale Querlatten — die eine circa $0,_2$ bis $0,_3$ m. vom Boden, die andere ebensoweit von oben entfernt — eingelassen und daran die gehörig abgelängten Stangen (gewöhnliche Bohnenstangen, am besten entrindet) mittels langer Drathnägel schräg so angenagelt, daß sie 5 bis 8 cm. entfernt sich in einem Winkel von ungefähr 30° Kreuzen und ein ziemlich dichtes Maschennetz bilden. Solche zierliche Zäune sind theuer und weniger im Walde als zu Gartenanlagen gebräuchlich.

3. Verrickungen. Zur Herstellung dieser für Hochwild und Weidevieh ganz vorzugsweis gebräuchlichen Einfriedigung schlägt man etwa von $2,_5$ zu $2,_5$ m. einen starken Pfahl ein und befestigt daran mit Nägeln oder mit Wieden mehre querüber angelegte, runde oder gespaltene Stangen, so daß jede wo möglich 3 Felder deckt und deren Wechsel nicht alle an denselben Pfahl übereinander kommen. Gegen Hochwild ist (§ 48) eine Zaunhöhe von 2 bis $2,_5$ m. erforderlich, je nachdem der Anlauf bergauf, eben, oder bergab geht. Unten am Boden müssen die Stangen stärker sein und enger liegen (15—20 cm.), sonst drängt sich das Wild leicht durch; höher hinauf kommen sie immer weiter von einander (45 bis 60 cm.); die oberste soll bloß abschrecken von einem etwaigen Versuche zum Überfliehen. Sieben bis acht solcher Stangen sind für die gewöhnliche Höhe hinreichend. Werden in die Pfähle tragende Kimmen eingeschnitten, so liegen die Stangen fester, und werden diese an jedem Pfahle nach innen verschwächt, so schließen sie sich besser an und sind für den Frevler weniger annehmlich. Beides gestattet zugleich die Anwendung schwächerer Nägel. Wendet man statt der Latten, zackige Fichtenstangen an, so halten diese

noch mehr ab, und läßt man solche Zäune stückweis mit Kalk bestreichen, so sichert das etwas gegen deren Entwendung. — Der Arbeitslohn pro Dekameter kostet etwa 3 bis 5 Mark.

Den untern Theil solcher Stangenzäune könnte man mit Spriegeln dicht ausflechten, oder mit wohlfeilen Schwartenbrettern beschlagen, zum sicherern Schutze gegen Rehe und Hasen, so lange sich eben keine Schneewehen anlegen.

4) Transportable Gatter werden am besten von verschieden starken Fichtenstangen hergestellt. Jedes Gatter hat drei vertikal stehende Rahmstücke (je eins am Ende und eins in der Mitte) etwa von Hopfenstangenstärke und ist auf $1{,}_8$ bis $2{,}_2$ m. abgelängt; daran befestigt sind je nach dem Zwecke mehr oder weniger (für Hochwild etwa 8, wo auch Sauen und Rehe abzuhalten sind 10—12) horizontale Querlatten von Bohnenstangenstärke und zwar so, daß die untern dichter, die oberen entfernter (wie bei den Verrickungen) von einander abstehen; zu weiterer Befestigung dienen zwei schräg gestellte, über die Querlatten hinlaufende Windlatten. Die ganze Länge eines Gatters beträgt $3{,}_5$ höchstens $4{,}_5$ m. Die Verbindung der Rahmstücke mit den Querlatten und Windlatten geschieht mittels langer, vernieteter Drathnägel, zu welchem Ende die Stangen an den Verbindungsstellen wohl etwas abzuplatten sind.

Mit dergleichen Gattern werden die einzufriedigenden Flächen umstellt; die Verbindung je zweier Gatter kann in verschiedener Art geschehen. Entweder dadurch, daß die Enden einer der oberen und einer der unteren Querlatte um $0{,}_3$ m. vorstehen und an das benachbarte Gatter angenagelt werden, oder indem man die anstoßenden Rahmstücke zweier Gatter mit Wieden fest verbindet.

Damit die Gatter aufrecht stehen bleiben, bringt man beiderseits an den Verbindungsstellen tüchtige, $1{,}_5$ m. lange Streben an, oder man schlägt einen derben Pfahl ein, mit welchem die Rahmstücke je zweier Gatter durch zwei Wieden gut verbunden werden. Dergleichen Gatter erfordern weniger werthvolles Material, da die Pfosten entbehrlich sind, haben eine ziemlich lange Dauer und lassen

sich leicht auseinander nehmen und anderweit verwenden. Sie sind besonders für Hochwildgehege sehr zu empfehlen.

5. Drathzäune werden jetzt hin und wieder, statt der Verricungen und transportablen Gatter, gegen Hochwild angewendet. Zu dem Ende setzt man in Entfernungen von 10 m. Pfosten von $2,_5$ m. Länge so ein, daß stärkere derselben (16 cm. im Quadrat beschlagen) mit schwächern (von etwa 16 und 8 cm.) wechseln. Diese dienen als Träger der Horizontal-Dräthe (gewöhnlicher Telegraphendrath, am räthlichsten verzinnt), indem diese entweder durch in die Pfosten eingebohrte Löcher hindurchgehen oder mit Klammernägeln befestigt, in beiden Fällen mit einer Drathwinde straff angezogen und an den Enden gut verschürzt werden. Man wendet, je nach dem Zwecke mehr oder weniger — 3 bis 6 — solcher Dräthe an, die unteren enger gestellt. Solche Dräthzäune kommen nicht ganz billig und dürften nur da nicht unzweckmäßig sein, wo es am Holzmaterial für die Verrickungen oder Gatter fehlt.

§ 286. Riegelzäune.

Gegen den bloßen Anlauf von Vieh, besonders an Triftwegen, auch wohl zur Sicherung an gefährlichen Wegestrecken, gebraucht man wohl auch nur niedere Riegelzäune. An dicke, über dem Boden 1 bis $1,_3$ m. hohe Pfosten werden zwei bis drei runde, an den Enden zugerichtete starke Riegelstangen eingelocht, oder schwalbenschwanzförmig eingelassen, so daß sie in den Pfosten der Länge nach genau zusammenstoßen und jedem Seitendrucke widerstehen. Diese in der Anfertigung nicht eben kostspieligen Zäune dauern lange.

§ 287. Pfahlzäune.

In einem hinlänglich tiefen, engen Graben setzt man runde Pfähle, oder aus stärkern Klötzen breit gespaltene Planken ziemlich dicht an einander, nagelt solche einzeln oben an eine starke gemeinschaftliche Latte und verspannt sie dann unten gehörig mit Steinen. Die runden Pfähle müssen enger zusammen, als die gespaltenen

Planken, weil das Wild zwischen ihnen sich leichter durchzwängt. Gegen Hasen können die größern Zwischenräume noch mit kleinen Pfählchen ausgestückt werden. Diese Zäune sind am festesten und dauerhaftesten und besonders geeignet zur Einfriedigung der länger beizubehaltenden Pflanzschulen; aber sie fressen viel werthvolles Holz, und man kommt daher immer mehr von ihnen ab.

Staketenzäune werden in den Forsten seltener angewendet, obgleich sie ganz besondere Dauer gewähren und eben nicht so viel kosten, wenn man zu Riegeln und Stacketen getrennte Stangen nimmt, zumal von unterdrückten Fichten.

§ 288. Baumwände.

Dichtgeschlossene Baumreihen an Forstgrenzen, Waldrändern, Wegen, Betriebs- und Hiebsanwänden schaffen mehrfachen Nutzen. Sie markiren nicht nur die äußern und innern Scheidelinien, sondern schützen auch ihren Ort gegen Viehanlauf, Sonnenbrand, Windtrockniß, Schneewehen, selbst gegen Sturmbruch, Frostschaden, Feuersgefahr u. s. w. und geben mit der Zeit sehr reichliche Erträge, besonders wo eine sonst mangelnde Holzart dazu verwendet wird. Solche Schutzwände machen sich besonders nützlich in den Laubwaldungen jeder Form, zumal auf Boden, der leicht aushagert, hauptsächlich zur Zeit der Wiederverjüngung, und man wählt hier vorzüglich die wandförmiger aufwachsenden, immergrünen Nadelhölzer — am besten Tannen und Fichten, auch wohl die raschwachsende und weniger verdämmende Lärche, gar nicht die sperrige Kiefer — und setzt die Stämme anfänglich nicht über 1, höchstens $1{,}_{25}$ m. von einander. Will man dagegen Nadelholzbestände umsäumen, sei es der Waldverschönerung, des Sturmbruchs oder der Feuersgefahr wegen, so wählt man Laubhölzer, am liebsten die Buche. —

Solche Baumwände müssen übrigens von der Außengrenze gehörig entfernt gehalten werden, damit der Grundstücksnachbar durch deren Verdämpfung nicht veranlaßt wird, die auf sein Eigenthum übergreifenden Wurzeln wegzuhauen; denn auch der vorgezogene

Grenzgraben schützt nicht ganz gegen das Überlaufen der Wurzeln. Ohnedies müßte man jeder Waldgrenze so viel unbestockten Raum lassen, als zur Bildung eines gesicherten Mantels und zur Aufstellung der aus dem Innern herausgeschafften Vornutzungen etwa nöthig ist. Von der Ernährungskraft eines solchen Grenzgeräumtes geht ohnehin nichts verloren, sie wird den Randbäumen ganz unverkürzt zu Theil.

II. Pflege des Waldbodens.

§ 289. Zweck.

Die forstliche Bodenpflege hat die Aufgabe, so weit thunlich denjenigen Zustand des Waldbodens herbeizuführen und zu erhalten, welcher sich für die verschiedenen Zwecke des Waldbaues erfahrungsmäßig am günstigsten verhält.

Ein solcher Zustand des Waldbodens ist uns nicht unmittelbar von der Natur überliefert, er bildet sich erst allmählig im Laufe der Zeit unter Mitwirkung des Waldes selbst. Dieser ist es, welcher durch seine Abfälle an Laub, Nadeln u. s. w. das Material und durch seinen Kronenschluß die äußeren Bedingungen zur Erzeugung des Waldhumus darbietet, jenes Hauptfactors der Bodenfruchtbarkeit, welcher in Wechselwirkung mit der Bodenfeuchtigkeit, dem mineralischen Unterboden und unter angemessenem Einflusse der Atmosphärilien als Grundbedingung alles gedeihlichen Waldwuchses zu betrachten ist.

§ 290. Normaler Waldboden.

Die Anforderungen an den Waldboden sind nach dem forstlichen Zwecke abweichend; entweder ist dieser auf die erste Bestandsbegründung gerichtet und fordert dann einen (empfänglichen) Zustand des Waldbodens, der sowohl die Ankeimung und

Anwurzelung, als auch die erfolgreiche Entwicklung des jungen Holzwuchses in den ersten Jugendjahren möglichst begünstigt, — oder es handelt sich darum, daß der Waldboden dem bereits anerzogenen Holzwuchse die Bedingungen einer möglichst vollständigen Ernährung und gedeihlichen weiteren Ausbildung und Ausformung darbietet.

Beide Zwecke erfordern eine angemessene Beschaffenheit des mineralischen Unterbodens, des eigentlichen Nährbodens und des äußeren Bodenzustandes.

1) Der von der Natur dargebotene mineralische Unterboden (Rohboden) ist entweder aus Verwitterung des unterliegenden Grundgesteins oder aus Anschwemmung entstanden; er hat für den Holzwuchs eine dreifache Bedeutung. Zunächst dient er den Waldbäumen zur Verankerung und Befestigung mittels der Bewurzelung; weiter ist er das Reservoir, welches die für den Pflanzenwuchs unentbehrlichen mineralischen Nährstoffe successive darbietet; endlich steht er in ununterbrochener Wechselwirkung mit dem aufgelagerten Nährboden und ist insofern von größter Bedeutung, als er die Bodenfrische, Aufnahme, Haltung, Ab- und Zuleitung der Bodenfeuchtigkeit, die Bodenwärme und die chemische Bodenthätigkeit, namentlich den Prozeß der Humusbildung, wesentlich mitbedingt und regulirt.

Je vollständiger der mineralische Unterboden durch seine Gründigkeit den, von der eben in Frage kommenden Zuchtholzart geforderten Verbreitungsraum für die Bewurzelung darbietet; je mehr er, vermöge seiner mineralischen Zusammensetzung eine ununterbrochene, reiche Quelle für die Erzeugung pflanzennährender Mineralsalze ist und je mehr er endlich durch seine Milde und Frische dem Boden die angemessenste physikalische Beschaffenheit verleiht und die chemische Bodenthätigkeit vermittelt: um so günstiger vereint er alle Bedingungen eines gedeihlichen Holzwuchses.

2. Der forstliche Nährboden erzeugt sich erst im Laufe der Zeit unter Mitwirkung des Waldbestandes selbst, dessen Abfälle an

Laub, Nadeln u. s. w. unter dem vollen Waldschlusse, entsprechender Einwirkung der Atmosphärilien und in Wechselwirkung mit dem mineralischen Unterboden jenen eigenthümlichen Zersetzungsprozeß durchlaufen, als dessen Resultat der milde Waldhumus erscheint. Die feineren humosen Theile und deren Lösungen durchdringen die oberen Partien des mineralischen Unterbodens und diese, dadurch milde, frisch und kräftig werdende, humusgefärbte Schicht des Bodens (die sog. Dammerde der Alten) ist es, in welcher erfahrungsmäßig nicht nur die Ankeimung und erste Anwurzelung der Holzpflanzen am sichersten von Statten geht, sondern in welcher sich auch die feineren Saug- und Ernährungswurzeln der Holzgewächse am meisten verbreiten und aus der sie vorzugsweis ihre Bodennahrung — Kohlensäure und kohlensauer Salze, und auflösliche ammoniakalische und mineralische Salze — entnehmen; man darf daher mit vollem Rechte diese Bodenschicht „den eigentlichen Nährboden" nennen.

3. Die äußere Bodendecke besteht im normalen Waldzustande d. h. bei vollem Kronenschluß aus den Waldabfällen von Laub und Nadeln, hie und da auch wohl durchsetzt von Moosen und einzelnen Schattenpflanzen. Sie ist in ihren oberen, jüngsten Lagen noch mehr unzersetzt, nach unten zu aber immer mehr und mehr im Humificationsprozeß begriffen und geht dadurch ganz allmählig und ohne strenge Scheidung in den eigentlichen Humus und Nährboden über. Sie liefert einerseits ununterbrochen das Material für die Humuserzeugung, hat jedoch anderseits auch in sofern eine außerordentlich hohe Bedeutung, als sie den unterliegenden Nähr- und beziehungsweise Mineralboden deckt und schützt und beiden die erforderliche Frische und Milde bewahrt. In beiden Richtungen, als natürliches Düng- und Schutzmittel, ist sie dem wachsenden Holzbestande zur höchsten Massenerzeugung unentbehrlich; nur mit dem Momente der eintretenden Verjüngung erscheint sie als Hinderniß der Ansamung oder des Anbaues und muß dann, zur Herstellung der erforderlichen Bodenempfänglichkeit durch geeignete Maßregeln (Vorbereitungshiebe) rascherer Verwe-

sung und Niedersetzung entgegengeführt, unter Umständen auch wohl durch angemessene Bearbeitung so viel als nöthig beseitigt werden.

§ 291. **Fortsetzung.**

Dieser gewissermaßen normale Zustand des Waldbodens steht also in innigster Beziehung zur Waldbestockung und ist somit von der Waldbehandlung ebenso abhängig, wie umgekehrt der gedeihliche Waldwuchs vorwiegend als Produkt des gut gehaltenen Waldbodens erscheint. Durch rationelle Waldbehandlung kann der Waldboden in seiner Productionskraft ganz unglaublich gehoben, durch wirthschaftliche Mißgriffe und Verwahrlosung aber ebenso sehr entkräftet, ausgehagert, in ungeeignete Feuchtigkeits- und Bindungszustände, oder in ausgeartete (verwurzelte und verwilderte) äußere Zustände versetzt, kurz ebenso sehr herabgebracht und dadurch das Waldvermögen ganz unverantwortlich geschwächt werden. Beweise dafür bieten sich dem Auge des vergleichenden Beobachters überall dar. Hier sehen wir die gelungenste Nachzucht, den freudigsten Holzwuchs in Folge des wohlgepflegten Waldbodens, dort auf ursprünglich ganz gleichem Standorte, wegen des durch Wirthschaftsmißgriffe verwahrlosten, verarmten und verwilderten Bodens die kümmerlichsten und beklagenswerthesten Waldzustände!

Dem Forstwirthe ist die Pflege des Waldbodens anvertraut, in seiner Hand liegt es, die Waldbodenkraft zu heben oder unverantwortlich sinken zu lassen. Er sollte es als eine seiner bedeutungsvollsten Aufgaben betrachten, diesen wichtigsten Factor aller forstlichen Production mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln zu conserviren, zu heben und zu steigern.

§ 292. **Mittel der Bodenpflege im Allgemeinen.**

Die der Forstwirthschaft zu Gebote stehenden Mittel zur Bodenpflege sind theils auf Verhütung alles dessen gerichtet, was zu abnormen Bodenzuständen — zur Aushagerung, Vermagerung,

Verkrustung, Versumpfung, oder zur Vergrasung, Verangerung, Verheidung und sonstigen Verwilderung und Verwurzelung des Bodens — Veranlassung geben könnte, theils auf Abstellung etwa schon vorhandener Bodenmißstände. Sie liegen, wie angedeutet, wesentlich in der rationellen Waldbehandlung, diese geht mit der Bodenpflege Hand in Hand. Der Forstwirth ist nicht in der Lage, wie der Landwirth, durch kostspielige mechanische und chemische Agricultur auf Melioration des Waldbodens im großen Forstbetriebe einwirken zu können; davon kann nur im beschränkten Maße und ausnahmsweis im Kleinen (in Saat- und Pflanzschulen ꝛc.) die Rede sein. Zudem theilen unsere, wesentlich nur der Holzproduction wegen cultivirten Waldbäume, als Wildgewächse ihre Lebensbedürfnisse keineswegs mit den verzogenen, Culturpflanzen, die den Landwirth und Gärtner in künstlich bearbeitetem und gedüngtem Lande, der reichen Fruchterndten, wegen baut.

Wir haben hier die Bodenpflege näher zu betrachten in Bezug auf Gründigkeit, Bindigkeit, Frische und Bodenkraft, welche letztere wieder mit dem äußeren Bodenzustande im innigsten Zusammenhange steht.

§ 293. Bodengründigkeit.

Die jedem Waldboden von Haus aus eigene Gründigkeit, mag sie das Product der Verwitterung sein, wie beim Gebirgs- (primären) Boden, oder das der Anschwemmung, wie beim Aufschwemmungs- (secundären) Boden, unterliegt keinen wesentlichen Veränderungen.

Die Bodenpflege hat bezüglich der Gründigkeit zunächst die Aufgabe, alle denjenigen Übelständen durch verständige Anwendung der in den §§ 205 bis 211 ausführlich besprochenen Maßregeln vorzubeugen, welche durch Bodenabrutschungen, Bodenabfluthungen und Bodenabwehungen herbeigeführt werden können.

Eine directe Einwirkung zur Beseitigung mangelnder Bodengründigkeit gestattet der Forstbetrieb nur in untergeordnetem Maße;

sie beschränkt sich wesentlich auf jene Bodenvertiefungen, welche bei der Bearbeitung des Bodens zum Holzanbau durch Lockerung der Pflanzstellen, Saatstreifen und Plätze, durch Tiefpflügen, durch Reolen des Bodens in Saat- und Pflanzgärten, durch Ausbrechen oberer Steinschichten, u. s. w. innerhalb wirthschaftlicher und durch den Kostenpunkt enggezogener Grenzen ausführbar erscheinen. Als wichtigster, hierhergehöriger Fall ist nur die Beseitigung bezw. Durchbrechung des Ortsteins zu erwähnen, jener verkitteten Sandschicht im Flachlande, welche das Eindringen der Bewurzelung, sowie die Communication zwischen dem Oberboden und Untergrunde hemmt, und weder die atmosphärischen Niederschläge in den Boden eindringen, noch die Grundfeuchtigkeit aufsteigen läßt und daher unerläßlich beseitigt werden muß, wenn überhaupt von einem einigermaßen erfolgreichen Holzanbau die Rede sein soll.*)

§ 294. Bodenbindung.

Ist der Waldboden bei überwiegendem Thongehalt zu streng und bindig, oder zu sandig, locker und lose für das Eindringen und Haften der Wurzeln, für angemessene Aufnahme und Haltung der Bodenwärme, Bodenfeuchtigkeit und Bodennahrung: so vermag der Forstmann auch diesem Übelstande nur weniger und lange nicht in dem Maße abzuhelfen, wie der Landwirth. Die Erhaltung des Waldschlusses mit voller Bodendecke und normaler Humuserzeugung ist das dem Forstwirth von der Natur gebotene Mittel, wodurch der strenge Boden gemildert, der zu lockere und lose Boden aber cohärenter und haftbarer gemacht wird, und es gehört zu den verderblichsten Mißgriffen und Verwahrlosungen, wenn der Waldboden durch längeres Freiliegen der Sonne und dem Winde preisgegeben, der Aushagerung, Ver-

*) Über das Verfahren zur Beseitigung des Ortssteins, sowie über Ortssteinculturen überhaupt, vergl. Burckhardt, Säen und Pflanzen; 4. Aufl. S. 296.

härtung und Verkrustung entgegengeführt, oder wenn andererseits der Flugsand durch Vernachläßigung der in §. 209 angegebenen Vorsichtsmaßregeln — dem Verwehen freigegeben wird.

Die dem Holzwuchs förderlichste Milde des Waldbodens steht übrigens im innigsten Zusammenhange mit dem angemessensten Feuchtigkeitsgrade, und alle die Mittel, welche §. 295 zur Herbeiführung und Erhaltung des letzteren angegeben werden, wirken gleichzeitig auch auf den zuträglichsten Zustand der Bodenbindung ein.

§ 295. Bodenfeuchtigkeit.

Die Feuchtigkeit, einer der wichtigsten Vermittler alles Holzwachsthumes, muß dem Waldboden thunlichst in angemessenem, zuträglichem Maße erhalten werden; jede extreme Ausartung, Überfluß, wie Mangel ist, wie schon ausführlich dargelegt wurde, gleich verderblich.

Zu dem Ende ist zunächst Alles zu vermeiden, was zu Bodenvernässungen oder gar Versumpfungen Anlaß geben könnte (§. 213); bereits eingetretenen Übelständen der Art aber ist mit den geeignetsten Mitteln und bis zu rechtem Maße zu begegnen (§§. 214 bis 221). — Kostspielige Vorkehrungen zur Feuchtigkeitszuleitung, wie etwa kunstmäßige Bewässerungen und dergl. gestattet zwar der eigentliche Forstbetrieb*) nicht, wohl aber läßt sich doch in kunstloser und minder kostspieliger Weise Manches in dieser Hinsicht thun z. B. durch zweckmäßige Ableitung des Wassers aus Wasserabschlägen, Gräben, örtlichen Ansammlungen von Regen und Schneewasser und Vertheilung dahin, wo der Boden zu trocken ist; was im Berglande an Gehängen und Köpfen oft mit den geringfügigsten Mitteln (kleinen Rinnen, Gräbchen rc.) zu ermöglichen ist; durch Abdämmung des Wassers in Fluthrinnen mit seitlicher Vertheilung (§. 208) u. s. w.

Zur Bewahrung der Bodenfrische im Großen stehen dem Forst-

*) Abgesehen begreiflich von etwaiger Berieselung von Waldwiesen.

wirth nur die in den §§. 191 bis 193 näher besprochenen Mittel zu Gebote: Erhaltung des vollen Waldschlusses und der Randbewaldung, Conservirung der Bodendecke und vorsichtige Verjüngung, thunlichst unter dem Schutze nahen Vorstandes oder bemutternden Schirmes. Der rationelle Anbau empfiehlt daneben (vergl. §. 192): tief lockernde, den Boden von allem Gewürzel möglichst reinigende, aber alle humosen Bestandtheile sorgfältig erhaltende Bodenbearbeitung (thunlichst im Herbst) zur Saat oder Pflanzung, wodurch die Thaubildung, das Eindringen der atmosphärischen Niederschläge und das Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit wesentlich gefördert wird; die Anwendung von hygroscopischer Culturerde (Rasenasche, Compost) die Anwendung von Deckmitteln (Moos, Deckreis, Steinen auf Pflanzplatten 2c.) und Schutzschirmen, das fleißige, lockernde Jäten, Begießen u. dergl. m.

§ 296. Bodenkraft und Bodenthätigkeit.

Die Waldbodenkraft spricht sich bekanntlich in der Gesammtwirkung aller Factoren der Bodenthätigkeit auf den Holzwuchs aus, unter denen der größere oder geringere Reichthum an mineralischen und organischen Nährstoffen, in einer für die Pflanzenernährung geeigneten Form eine hervorragende Rolle spielen.

Dem Mangel an mineralischer Bodenkraft vermag die Forstwirthschaft nicht in der Weise, wie die Landwirthschaft abzuhelfen, die in der Lage ist, gerade nach dieser Richtung hin durch reiche Stalldüngung, durch Mergeln, durch Anwendung von Kunstdüngern aller Art (Guano, Chilisalpeter, Phosphaten 2c.) Außerordentliches zu leisten, da sie in den gesteigerten Ernteerträgen sofort vollen Ersatz für die aufgewendeten Kosten findet. Die Pflege der Waldbodenkraft kann sich nur darauf beschränken: einerseits Alles das anzuwenden, was zur Mehrung des nährenden Waldhumus und zur Erhaltung eines solchen Bodenzustandes dient, daß auch die angestammte mineralische Bodenkraft zur vollen Geltung gelangen kann; — anderseits Alles das abzuwenden, was zur Bodenent-

kräftung und Bodenerschöpfung führen, oder der normalen Humus-erzeugung hinderlich in den Weg treten könnte.

Die wichtigsten der hierhergehörigen Maßregeln sind folgende.

1. Vermeidung alles längeren Freiliegens des Waldbodens. Bei längerem Freiliegen wird letzterer allen atmosphärischen Einwirkungen, der Befeuchtung durch Regen wie anderer Niederschläge, im Wechsel mit Aushagerung durch Sonne und Wind direct preisgegeben und dadurch nicht nur die organische Bodenkraft ganz ungemein geschwächt, sondern auch der Boden in ungeeignete Zustände versetzt, oder der verderblichen Verwilderung entgegengeführt. Die rationelle Waldzucht fordert in dieser Hinsicht insbesondere:

a) Bevorzugung der natürlichen Verjüngung im Hochwald und rationellen Plenterbetrieb, soweit die Bestandes- und Standortsverhältnisse dies mit wirthschaftlich günstigem Erfolge gestatten. Dabei vorsichtige Schlagstellungen während des Verjüngungsprozesses, so daß der Anwuchs Vorsprung gewinnt, bevor Bodenentkräftung und Verwilderung eintritt.

b) Wo Kahlschlagbetrieb unvermeidlich ist, wenigstens Vermeidung der zu großen, allen Witterungsübeln ausgesetzten Kahlschäge, ohne nahen schützenden Vorstand oder mildernden Schirm, zumal in coupirtem und exponirtem Terrain und auf — an sich ärmeren — Boden. Überdies baldiger Anbau der Kahlschläge mit rechtzeitiger complettirender Nachbesserung etwa verbliebener Fehlstellen und Vermeidung eines zu weiten Pflanzenabstandes, damit baldiger, den Boden schirmender Schluß eintrete.

c) Einhaltung geregelter Hiebsfolgen, nicht bloß der Gefahr des Sturmbruchs wegen, sondern vor Allem auch um die Schlagflächen so viel als möglich gegen die, dem Bodenzustande so verderblichen und den jungen Nachwüchsen so nachtheiligen Witterungsübel der Wetterseiten zu schützen.

d) Vermeidung jeder seitlichen Bestandesöffnung

(Aufhiebe der Waldmäntel) an der Wetterseite, von denen aus sich jedesmal die Verderbniß und Verwilderung des Bodens in das Bestandsinnere krebsartig fortsetzt.

e) Vermeidung aller übertriebenen, den Kronenschluß öffnenden und den Boden partiell frei stellenden Durchforstungen.

f) Vermeidung so hoher Umtriebszeiten, daß dabei Eingängigkeit oder natürliche Selbstauslichtung der Bestände mit gleichzeitiger Bodenverderbniß eintritt.

g) Anwendnng von Bodenschutzhölzern, um dem aus dem einen oder anderen Grunde partiell freigelegten, vom vorhandenen Holzbestande nicht genügend beschirmten Boden zu decken und gegen Verderbniß zu schützen. Vergl. §. 300. I.

h) Anwendung von Wettermänteln, dazu bestimmt an allen, den Unbilden der Wetterseite (namentlich der West- und Südwestseite) den scharfen Seewinden 2c. exponirten äußeren oder freiliegenden inneren Waldsäumen, den hintergelegenen Waldboden gegen Verwehen des Laubes, Aushagerung und Verwilderung zu bewahren, den Waldbestand und dessen Verjüngung aber gegen jene Witterungsübel zu schützen. Dergleichen Mäntel legt man mit Nutzen auch wohl auf ausgedehnten Anbauflächen im voraus an, um im Schutze derselben erfolgreicher zu cultiviren. — Die Wettermäntel sind zur rechten Zeit anzulegen, so daß sie namentlich während des Verjüngungsprozesses ihre nützlichen Dienste leisten können, und müssen eine dem Zwecke entsprechende Breite von mindestens 10 m. haben. Für Laubhölzer empfiehlt sich in den meisten Fällen eine nicht zu enggestellte Fichtentrüppelpflanzung; auf geringerem Boden auch wohl Kieferpflanzung; zu Mänteln für Fichtenwaldungen wählt man gern die Tanne.

2. Vermeidung jeder, die Waldbodenkraft schwächenden Streunutzung und Abwendung aller sonstigen die normale Humusbildung störenden äußeren Einwirkungen.

Die Waldabfälle von Laub, Nadeln 2c., sowie überhaupt die normale Bodendecke (Moos 2c.) darf man also weder nutzen, noch

entwenden, verwehen oder sonst entkommen lassen, soweit sie nicht für die Waldzucht entbehrlich oder dieser wohl gar hinderlich sind. Überdies stört das periodische Streurechen, der Eintrieb der Schweine in geschlossene Bestände, plötzliche Lichtstellung den normalen Verwesungsvorgang und hat mehr oder weniger verderbliche Ausartungen des Waldhumus zur Folge. — Gleich deteriorirend wirkt die fortgesetzte Abnutzung der Unkrautstreu (Heide ꝛc.) zumal wo diese in das verderbliche Abplaggen der Bodendecke mit gleichzeitiger Entnahme der humosen und nährenden Bodenbestandtheile ausartet.

3. Vermeidung jedes entkräftenden Vor- und Zwischenfruchtbaues. So unverkennbar nützlich der Fruchtbau dem Walde, in geeigneter Weise und an passender Stelle angewandt, ganz abgesehen von seinem finanziellen Erfolge, dadurch wird, daß er die Anbauflächen am rascheſten und vollständigsten von Bodenverwurzelung und Verwilderung befreit, die rohen Humusmassen zersetzt, den Boden lockert, den Holzanbau erleichtert u. s. f. so verderblich kann derselbe — zu lange fortgesetzt — dadurch werden, daß er die organischen Nahrungsstoffe vollständig, die auflöslichen Mineralsalze aber im Übermaß consumirt und dadurch den Boden, auf Kosten des dem Fruchtbau folgenden Holzwuchses erschöpft. Sollen die Vortheile des Fruchtbaues überwiegen, so ist derselbe nur auf die mineralisch kräftigeren und frischeren Bodenarten und auf die günstigeren Lagen zu beschränken und dabei jeder Anbau von Zehrfrüchten (Raps, Taback ꝛc.) zu vermeiden; vor Allem aber dürfte solcher niemals bis zur Bodenerschöpfung — erfahrungsmäßig nicht länger, als höchstens 2 bis 3 Jahre — fortgesetzt werden.

4. Verhütung aller und jeder Verwilderung oder sonstigen Ausartung des äußeren Bodenzustandes durch diejenigen Maßregeln welche bereits in der ersten Abtheilung sub. III. in der Lehre von den Forstunkräutern (§§. 174 bis 185) ausführlich besprochen worden sind.

§ 297. Fortsetzung.

Eigentliche künstliche Düngung zur Steigerung der Waldbodenkraft, gestattet der Forstbetrieb im Großen nicht. Abgesehen davon, daß diese zu der ganzen Natur unserer, auf eine lange Lebensdauer angewiesenen, vorzugsweis zur Holz- (nicht Frucht-) Production bestimmten wilden Holzgewächse nicht paßt, auch bei dem wohlgepflegten Waldboden überflüßig sein würde, ist der Kostenaufwand dafür zu bedeutend, als daß solcher mit seinem enormen Zinseszins-Anwachs bis zur Zeit der Ernte durch die davon zu erwartende Ertragssteigerung ersetzt werden könnte. Wohl aber hat sich eine beschränkte Düngung zur Pflanzenerziehung und zur Förderung des ersten Anwachsens (namentlich der besseren Anwurzelung) vortrefflich bewährt, so lange sie nicht zu naturwidriger Pflanzentreibung ausartet. Es gehört dahin die verständige Anwendung von Rasenasche und Komposterde in den Saat- und Pflanzschulen; die Gründüngung mit Lupinen zur Kräftigung ausgebauter Pflanzenbeete; die Beigabe von humeser Culturerde bei den Pflanzungen, zumal auf geringerem Boden u. s. w. Daneben versteht sich wohl von selbst, daß sowohl bei den Bodenbearbeitungen zur Holzsaat und Pflanzung als auch bei Beseitigung der Unkräuter behufs Reinigung der Jungwüchse (§. 301) aller bereits vorhandene Humus möglichst erhalten und soweit er sich im unvollkommenen Zustande befindet, auf geeignete Weise, z. B. durch angemessene Mengung mit dem Mineralboden, in pflanzennährenden Zustand gebracht und in Thätigkeit versetzt werde. Das Nähere über diesen Gegenstand und die Anwendung auf den concreten Fall gehört der Lehre vom Waldbau an.

III. Pflege des Waldwuchses (Bestandspflege).

§. 298. Zweck.

Die Bestandspflege hat im Verein mit der Bodenpflege die Aufgabe: die Waldwüchse während ihrer langen Wachsthumsdauer zu pflegen d. h. die den Betriebszwecken am meisten emtsprechende Ausbildung und Ausformung der Holzbestände thunlichst zu unterstützen und zu fördern.

Erste Grundbedingung jedes gedeihlichen Holzwuchses ist die naturgemäße Anzucht, mag diese auf dem Wege der natürlichen Ansamung, der Reproduction, der Handsaat oder Pflanzung geschehen. — Nur dann, wenn der Standort in Grundgestein, Boden, Bodenbeschaffenheit, Lage und den klimatischen Verhältnissen den individuellen Anforderungen der Zuchtholzart entspricht; wenn eine rationelle Bestandsbegründung die relativ günstigsten Bedingungen des An- und Fortwachsens gewährt und dadurch sowohl, als durch einen angemessenen, weder zu dichten noch zu räumlichen, weder zu hohen noch zu eingesenkten Pflanzenstand der Grund zu einer naturgemäßen Wurzel- und Stammbildung gelegt, und wenn daneben endlich den erzogenen Anwüchsen der unerläßliche Schutz gegen nachtheilige Witterungsübel, Unkraut oder sonstige Beeinträchtigung gewährt wird: läßt sich erwarten, daß dieser freudig fortwachsen und sich naturgemäß weiter entwickeln und ausformen werde. — Nach welchen Grundsätzen diese rationelle Bestandsbegründung zu betreiben ist und welche Mißgriffe dabei zu vermeiden sind, hat der Waldbau lehren.

In nicht seltenen Fällen hat jedoch schon der forstliche Jungwuchs mit manchen Wachsthumsbehinderungen zu kämpfen. Hier ist es die Ungunst des Standortes an sich, eines verarmten, ausgebeuteten, verhagerten, verwilderten oder verwurzelten Bodenzustandes, einer schutzlosen Lage u. s. f., welche die freudige Entwicklung hemmt; — dort sprechen sich die Folgen von Verjüngungs-

fehlern (mangelhafte Vorbereitung, ungeeignete Schlagstellung, langdauernder Schirmdruck, plötzliche Freistellung, Aushalten untauglicher Voranwüchse, fehlerhafter Abhieb im Ausschlagwalde, Beschädigungen bei den Nachhieben) oder von Culturmißgriffen der einen oder anderen Art (Anwendung ungeeigneten Culturmaterials, geschwächten Samens, untauglicher, zu alter, kümmerlicher, schlecht bewurzelter Pflänzlinge, ungenügende Bodenbearbeitung, zu tiefes Einsenken der Saatbeete, der Pflänzlinge oder sonst mangelhaftes Culturverfahren u. s. w.) in zurückbleibendem, kümmernden, oder wohl gar verkrüppeltem Wuchse aus; — anderwärts sieht man die Jungwüchse von überwucherndem Unkraut bedroht, von hinderlichen Zwischenwüchsen in der normalen Entwicklung gehemmt, oder durch den ungleichen Wachsthumsgang in gemischten Wüchsen sich gegenseitig störend; endlich auch wohl an überfülltem Stande (bürstenartige Saaten, Büschelpflanzungen) leiden, oder in zu räumlichem Stande der Überastung u. s. f. verfallen. Und an diese Widerwärtigkeiten der ersten Jugendperiode schließt sich mit weiterer Ausformung im vollen Waldwuchse der Kampf der Einzelindividuen zur Befriedigung des gesteigerten Bedürfnisses an Ernährungsraum und Kronenfreiheit, während der zu räumliche Stand wieder andere, den Bodenzustand, das Wachsthum und die Nutzungszwecke beeinträchtigende Übelstände mit sich bringt.

In allen diesen Fällen soll die Bestandespflege im rechten Momente und in der rechten Art helfen, soweit überhaupt noch Hülfe möglich ist; es kann dadurch der Waldwuchs in unglaublicher Weise gefördert, durch Verwahrlosung aber auch in der unverzeihlichsten Weise benachtheiligt werden; die fleißige, sinnige Bestandespflege ist zweifellos mit das sicherste Zeichen eines intensiven und intelligenten Forstbetriebes.

§ 299. Mittel der Bestandspflege im Allgemeinen.

Die Hülfsmittel deren sich die Bestandspflege zur Erreichung ihrer verschiedenen Zwecke bedient, sind sehr abweichend, je nachdem

es sich dabei um Jungwüchse (An- und Aufwüchse, Dickichte) oder um schon mehr ausgeformte Mittel-, und ältere Wüchse in den verschiedenen Betriebsformen (um ausgeschaftete Stangenhölzer und Baumhölzer im Hochwalde, um das Oberholz im Mittel- und Plenterwalde, u. s. w.) handelt. Hiernach unterscheiden wir:

1. die Pflege der Jungwüchse und zwar:
   a) durch Schutz- und Treibhölzer;
   b) durch Beseitigung der Wachsthumsbehinderungen während der An- und Aufwachsperiode, insbesondere:
      α) Entfernung des hinderlichen Unkrautes;
      β) Beseitigung der nachtheiligen Zwischenwüchse (Reinigungshiebe, Ausläuterungen);
      γ) Regulirung der Wachsthumsverschiedenheiten in gemischten Jungwüchsen;
      δ) Beseitigung des überfüllten Standes (Bestandsverdünnung);
   c) durch Verbesserung des Bodenzustandes,
   d) durch sonstige Pflege;
2. die Pflege der ausgeschafteten Stangenhölzer im Hochwalde;
3. die Pflege einzelständiger Stämme, besonders des Oberholzes im Mitttelwalde u. s. w.

A. Pflege der Jungwüchse.

§ 300. 1. Schutz- und Treibhölzer.

Die Schutzhölzer haben den Zweck, sei es durch Deckung und Schirmung des Bodens, oder durch den bemutternden Beistand, welchen sie jungen Zuchtwüchsen gewähren, unter gewissen, besonderen Verhältnissen die Holzzucht zu unterstützen und zu fördern. Je nach der Anwendung derselben lassen sich einerseits Bodenschutzholz, andererseits Bestandsschutzholz (Treibholz) unterscheiden.

I. Bodenschutzholz.*)

Das Bodenschutzholz (Bodenholz, Unterwuchs) soll in Hochwaldbeständen, in welchen aus dem einen oder anderen Grunde, z. B. durch absichtliche Lichtung, natürliche Selbstauslichtung, Duft-, Schnee- oder Windbruch u. s. w. eine partielle Unterbrechung des Kronenschlusses und bzw. Freilegung des Bodens bereits eingetreten oder zu erwarten ist, den letzteren in der Form von Unterwuchs (ähnlich wie das Unterholz im Mittelwalde) decken, schirmen, gegen Sonne und Wind und somit auch gegen Austrocknung, Aushagerung und Verwilderung schützen, bereits beginnender Verwilderung Einhalt thun, kurz den Boden in Kraft und Frische erhalten, zu Gunsten des Hauptbestandes. Überdies gewährt das Bodenschutzholz die Möglichkeit, letzteren — eben weil der Boden gedeckt ist — freier und gewissen Zuchtzwecken entsprechend zu behandeln, z. B. stark zu durchforsten, zu lichten u. s. w.; es fördert die längere Dauer und Haltbarkeit des Hauptbestandes und unter Umständen arbeitet sich auch von dem Schutzholz wohl manches durch, zur Füllung des Hauptbestandes selbst.

Zu Bodenschutzholz kann man begreiflich nur solche Holzarten benutzen, welche ein höheres Maß von Beschattung ertragen und zugleich vermöge ihrer dichteren Belaubung (Benadelung) den Boden stark schirmen und verbessern. In erster Linie gehört dahin die Buche (auch wohl Hainbuche) dann die Tanne, endlich die Fichte, je nach der Beschaffenheit des Bodens, nach den Bestandszuständen und beabsichtigten Zwecken. Die Beigabe des Bodenschutzholzes geschieht entweder sofort, bei der Bestandsbegründung oder erst später durch nachträglichen Einbau. Hier lassen sich unmöglich alle Fälle der Anwendung des Bodenschutzholzes erschöpfen,

*) Die Lehre vom Bodenschutzholz gehört streng genommen mehr der Bodenpflege an. Indeß dient dasselbe, wenigstens theilweis auch der Bestandspflege und wird deßhalb, sowie seines Zusammenhangs mit den Bestandsschutzhölzern wegen erst an dieser Stelle besprochen.

es mögen daher nur einige der wichtigsten Fälle hervorgehoben werden. *)

1. Kiefern mit Fichtenbodenschutzholz:

a) Kiefern, welche nicht auf dem besseren Kiefernstandorte, sondern mehr auf geringerem Boden angebaut werden, wie z. B. auf flachgründigen, trockneren Rücken der Vorberge, auf geringerem Boden der Sandsteinformationen, namentlich des Buntsandsteins, auf flachgründigem Kalk, auf ausgebautem Ackerlande u. s. w. stellen sich bald räumlich und unterliegen bekanntlich der natürlichen Selbstauslichtung in hohem Grade, welche jedesmal eine größere oder geringere Verarmung und Verwilderung des Bodens im Gefolge hat. Hier ist eine beständige Beimischung von Fichten von großem Werthe. Bleibt die Fichte auch als Unterwuchs zurück, so leistet sie doch ihre erheblichen Dienste; sie schirmt und deckt den Boden, mehrt und bewahrt den Nadelabfall, schützt gegen verderbliches Streurechen und paralysirt somit alle Nachtheile, die aus der frühen Lichtstellung der Kiefer hervorgehen, während diese, ganz ihrem Naturell entsprechend, stark durchforstet werden kann und durch den erweiterten Kronenraum auffallend an Wachsthum und Ausdauer gewinnt. In gar vielen Fällen gelingt es überdies einer sorgsamen Bestandespflege, einen Theil der Fichten auf etwas besseren Bodenpartien mit durchzubringen und dadurch zur Füllung und größeren Massen- und Werthserzeugung des Hauptbestandes beizutragen. **)

Die Beigabe der Fichte geschieht am besten gleich von vornherein beim Anbau; bei Saaten etwa so, daß man dem um ein gleiches Quantum verminderten Kiefernsamen pro Hectar 3 bis

*) Ausführlicheres über diesen Gegenstand findet sich in Burckhardts „Aus dem Walde". I. und II. Heft.

**) Als weiteren Vortheil des Fichtenunterholzes kann man noch geltend machen, daß sich in solchen Beständen das Wild leichter steckt als in den reinen, räumlichen Kiefern. — Anderseits hat man allerdings beobachtet, daß das Fichtenunterholz die ersten Ansiedelungen von Insecten, namentlich der Nonne, begünstigt, doch leitet es in solchem Falle auch einen Theil des Fraßes vom Hauptbestande ab.

4 Kilogramm Fichtensamen unmittelbar beimischt, oder was der gleichmäßigeren Vertheilung und des sicheren Erfolges wegen vorzuziehen ist, bei Saaten und Pflanzungen ⅕ bis ¼ 2—3-jährige (wo möglich geschulte) Fichten in gleichmäßiger Vertheilung einpflanzt. Wo auf besseren Bodenstellen zu erwarten ist, daß die Fichte sich mit herausschaftet, kann letztere auch stärker, streifenweis getrennt, mit eingebaut werden.

b) In bereits mehr oder weniger ausgelichteten reinen Kieferbeständen kann sich der Unterbau von Schutzholz nur dann lohnen, wenn jene noch von einer Beschaffenheit sind, daß sich der baldige Abtrieb nicht nothwendig macht, im Gegentheil eine längere Haltbarkeit dem Standort und der Bestandsbeschaffenheit nach zulässig und wirthschaftlich wünschenswerth oder räthlich ist. Handelt es sich dabei um Erziehung von werthvollem Kiefernstarkholz auf besserem Boden, so kann selbst die Buche mit vielem Nutzen zum Unterbau verwendet werden.

Übrigens ist daran zu erinnern, daß sich gar nicht selten in reinen Kiefernbeständen von selbst ein Laubholzunterwuchs einfindet, vorzugsweis als Reste der früheren Laubholzbestockung in Umwandlungsbeständen. Diese spielen ganz die Rolle eines Bodenschutzholzes, dessen Wegnahme bei den Durchforstungen der höchste Beweis gedankenloser Wirthschaft ist.

2. Fichten mit Tannen-, Buchen-, oder Fichtenbodenschutzholz. Die Fichtenstangenhölzer erleiden in den Bruchlagen nur zu häufig durch Duft- und Schneebruch, die mehr erwachsenen Bestände aber durch vereinzelten Windwurf oder Insectenfraß (Wurmfichten) größere oder kleinere Unterbrechungen des Kronenschlusses, so daß der Boden dadurch partiell verdirbt; gewöhnlich siedelt sich hier bald die Heidelbeere an und verbreitet sich krebsartig weiter. Der Anbau solcher Blößen mit Tannen, Buchen und, wo der Standort beiden nicht mehr zusagt, mit Fichten dient hier zunächst dem Bodenschutz, auf den Schneebruchblößen aber auch zur Bestandesfüllung und in den der Haubarkeit näher stehenden Beständen zur Vorerziehung von Tannen- resp. Buchenhorsten

die in den nächstkünftigen Bestand mit eintreten und eine zuträgliche Mischung der Fichte mit jenen, die Standhaftigkeit fördernden Holzarten vermitteln. — Bei diesem Einbaue ist fast in allen Fällen die Pflanzung — mit gutgeschulten Tannen und Buchentrüppeln — der Saat vorzuziehen.

3. Der Buchenhochwald an sich bedarf keines Bodenschutzholzes; dies ist nur bei dem sog. modifizirten Buchenhochwalde erforderlich, um den dabei etwa im 70- bis 80jährigen Bestandesalter eintretenden starken Lichtungshieb wagen zu können. Die Möglichkeit und der Erfolg dieses Betriebes ist lediglich davon abhängig, daß vor jener Lichtung ein den Boden genügend deckendes Schutzholz herangezogen werde; sei es durch Naturbesamung der Buche selbst, durch streifen- und platzweise Buchensaaten, durch Pflanzung von Buchentrüppeln oder schwachen Lohden oder durch Miteinbau von Fichten &c.

4. Die Eiche im hochwaldartigen Betriebe bedarf bei ihrem entschieden ausgesprochenen Bedürfniß nach freier Kronenausbildung, der lichten Belaubung, der mit höherem Alter eintretenden räumlichen, den Boden nicht genugsam schirmenden Stellung und dem zur Erziehung von Starkholz erforderlichen hohen Hiebsalter unter allen Laubhölzern des Bodenschutzholzes am meisten. Wir heben hier von den in der Praxis vorkommenden zahlreichen Fällen nur einige heraus.

a) Reine Eichenbestände, deren Haupthöhenwuchs vollendet ist, also von etwa 70- bis 100jährigem Alter, werden nach vorausgegangener starker Durchforstung so stark durchhauen, daß etwa $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Bestandesmasse von den schlechtesten, mangelhaftbekronten Stämmen herausgenommen wird; die besseren, wuchsfähigeren Stämme aber in annähernd gleicher Vertheilung verbleiben. Mit diesem starken Lichtungshiebe verbindet man den Unterbau des Bodenschutzholzes, wozu sich bei weitem am besten die Buche eignet. Hiernach folgen, längere Zeit fortgesetzt, weitere Nachlichtungen jedoch nicht etwa nur zu Gunsten des Unterholzes, sondern soweit dies die freie Kronenentwicklung der stehengebliebenen

Eichen fordert, so daß diese zuletzt einen räumlichen Baumholzbestand mit werthvollen Stammstärken bildet. Bei dem durch das Unterholz fortwährend gedeckten und frisch erhaltenen Boden, sind den Eichen alle Bedingungen zu normaler Ausbildung und dem für die Starkholzzucht erforderlichen höheren Hiebsalter dargeboten.

b) Wo ein solcher Lichtungshieb in den Eichen Mittelhölzern nicht stattfand, sollte wenigstens in den ältern, sich allmählig räumlicher stellenden reinen Eichenbeständen ein Unterbau von Bodenschutzholz nicht unterbleiben, und spätestens mit eintretender Bodenbegrünung vorgenommen werden. Auch hierzu paßt die Buche am besten, nächstdem die Tanne, am wenigsten die Fichte, die überhaupt als Bodenschutzholz für Eichen sich weniger bewährt hat.*) Der Anbau des Unterholzes erfolgt am sichersten durch Pflanzung, doch kann auch, was die Buche anlangt, vielfach Untersaat in Plätzen und Streifen mit Erfolge angewendet werden.

II. Bestandsschutzholz.

Die Bestandsschutzhölzer haben den Zweck, der Hauptholzart in der jugendlichen Entwicklung förderlich beizustehen (sie gewissermaßen zu bemuttern), sei es um diese über die Ungunst des Standortes — auf ärmeren, oder oberflächlich ausgehagertem Boden, in heißer, frostiger, rauher, windiger Lage u. s. w. leichter hinauszubringen, oder um deren Wuchs durch Herbeiführung eines angemessenen Schlusses anzuregen, zu treiben (daher auch Treibholz).

Zu solchen Bestandesschutz- und Treibhölzern eignen sich — ganz im Gegensatz zu den Bodenschutzhölzern — vorzugsweis die rascher wachsenden Lichtpflanzen mit lockerm, wenig verdämmendem Baumschlag, dabei mäßig in den Bodenansprüchen und von stark bodenverbessernder Kraft. In erster Linie sind Lärchen und Kiefern zu nennen. Erstere ist, wenn ihr der Boden einigermaßen zusagt

*) Manche verwerfen geradezu die Fichte und behaupten, daß die von ihr als Unterholz erzeugte und unterhaltene feuchte Moosdecke und herbeigeführte Luftstockung dem Eichenwuchs nachtheilig werde.

und die Lage nicht dunstig und frostig ist, am vorzüglichsten; sie wächst in der Jugend rasch, bereichert mit ihrem bedeutenden und rasch verwesenden Nadelabfall den Boden auffallend, schirmt und beschattet mit ihrer dünnen, zeitweilig unterbrochenen milden Benadelung ihre Pfleglinge in der wohlthätigsten Weise, mildert die ganze Umgebung und wirft überdies mit der Zeit, wenn sie ihre guten Dienste geleistet hat, noch eine beträchtliche Vornutzung ab. Auch die Kiefer ist bei ihrem raschen Wuchse, der tiefer eindringenden Pfahlwurzel, ihrer Genügsamkeit, wenig verdämmenden aber bodenbereichernden Benadelung und der minderen Empfänglichkeit gegen Frost ein geschätzes Treibholz, jedoch schon weniger verträglich, wie die Lärche, wenigstens auf flachgründigerem Boden, wo sie ihre Kronen zu stark und verdämmend ausbreitet. Wo es sich mehr um Schutz in Frost- und rauhen Windlagen, oder um Erzielung des Bestandesschlusses handelt, lassen sich je nach dem Boden auch Birken, Erlen, selbst wohl Hainbuchen, Haseln als Schutzhölzer verwenden.

Die Schutzhölzer dürfen niemals in solchem Übermaß angebaut werden, daß sie auf die Hauptholzart verdämmend wirken, müssen auch, soweit dies zu befürchten, durch angemessene Ausästung, Schneitelung und successive Verminderung im Zaume gehalten und, sobald sie ihren Zweck erfüllt haben d. h. sobald die Zuchtholzart genügende Selbstständigkeit erlangt hat, gänzlich beseitigt werden, wofern man nicht etwa einzelne, dazu sich besonders eignende Stämme mit dem Hauptbestande fort wachsen lassen und für spätere einträglichere Nutzung reserviren kann.

Je nach den besonderen Verhältnissen wird das Bestandesschutzholz entweder vor der Hauptholzart, oder gleichzeitig mit dieser angebaut, oder auch erst später eingebaut. Die in der großen Praxis wichtigeren Fälle der Anwendung von Bestandesschutzhölzern sind folgende:

1. Der vorherige Anbau des Schutzholzes ist besonders dann anzurathen, wenn solches Beistand gegen rauhe Witterungseinflüsse gewähren soll; dasselbe wird in etwas weitständigen

Reihen angebaut und die zu schützende Holzart zwischen letztere erst dann eingepflanzt, wenn jenes so weit herangewachsen ist, daß es den erforderlichen Schutz auch in genügendem Maße zu gewähren vermag. Dahin gehört z. B. der Voranbau von Lärchenreihen auf dürren, öden Kalkflächen; der Voranbau von Kiefern, Erlen, Birken rc in Forstlagen; der Voranbau von Nadelholz in exponirten Lagen zum späteren Einbau von Buchen rc.

2. Soll das Schutzholz der Hauptholzart auf einem ihr weniger zusagenden Boden bemutternd beistehen, so empfiehlt sich der gleichzeitige Anbau.

a) Dieser Fall tritt ganz besonders bei Fichtenculturen auf mehr sandigem oder kalkigem, trocknem, oder nur oberflächlich vermagertem, wohl auch schon etwas verheidetem oder durch Fruchtbau zu stark angegriffenem Boden, und in sonniger, frostiger oder windiger Lage ein. Hier stockt die reine Fichte im Höhenwuchse und macht einen langen Kümmerungs- und Vergelbungsprozeß durch. Giebt man ihr aber Lärchen oder Kiefern — etwa zu $1/4$ bis $1/5$ und zwar bei Saaten durch unmittelbare Mischung des Samens, bei Pflanzungen durch gleichmäßige Vertheilung in dem angegebenen Verhältniß bei, so kommt sie sichtbar rascher über jene Wachsthumsstockung hinaus. Gerade in diesem Falle bedarf es aber der Ausläuterung und des rechtzeitigen Aushiebes der Schutzhölzer, wenn diese nicht verdämmend auf den Fichtenwuchs einwirken sollen. Ganz besonders ist dies zu beachten, wenn die Kiefer wohl gar in etwas zu reichem Maße beigegeben wurde. Durch verspäteten Aushieb kann hier sehr viel geschadet werden. —

Ist die Beigabe von Treibhölzern von vornherein versäumt, so hilft bisweilen noch, wenn auch mit weniger sicherem Erfolge eine nachträgliche Einpflanzung derselben, nöthigenfalls auf besondere, für diesen Zweck in angemessener Entfernung ausgehauene Streifen.

b) In ähnlicher Weise unterstützt man den Eichenanbau auf geringerem Eichenboden (besserem Kiefernboden) durch einen Zwischenstand von Kiefern. Die Eiche wird in solchem Falle — am besten

durch Saat — in weitständigen Rillen angebauet, welche mit einer oder mehreren Kiefernreihen wechseln. Die Kiefer muß begreiflich im Zaum gehalten werden, anfänglich durch Ästung, später durch Herausnahme ganzer Reihen, so daß zuletzt sich ein geschlossener Eichenbestand herausbildet.

c) Auch die Birke spielt nicht selten die Rolle eines Bestandesschutzholzes, so z. B. als Übersaat über Eichensaaten, als Zugabe oder Selbstanflug in Nadelholzculturen; sie tritt übrigens leicht zu mächtig auf und ist, wegen der reichlich erscheinenden Ausschläge schwer in unschädlichen Grenzen zu halten, wenn der reinigende Aushieb nicht zeitig begonnen und öfters wiederholt wird. Übrigens liefern diese Aushiebe ein sehr nutzbares Material an Besenreisig, Bindruthen u. dergl.

3. Zu einem **nachträglichen Einbau von Schutz- und Treibholz** geben die aus natürlicher Ansamung entstandenen, namentlich Buchen- und Eichenwüchse auf solchen Schlagpartien Anlaß, wo letztere an sich zwar unvollständig sind, etwas dünn stehen, ohne jedoch entschiedene größere Lücken zwischen sich zu haben und die in Folge des an sich geringeren oder oberflächlich etwas verarmten Bodens, oder in ungeschützter Lage, oder weil sie etwas zu lange im Druck standen, ohne Beihülfe nicht recht fortkommen. Hier ist eine etwas weitständige Durchpflanzung etwa in Entfernungen von 2 bis 4 m. — namentlich mit Lärchen oder Kiefern ganz am Platze und unverkennbar von dem günstigsten Erfolge.

In gleicher Weise dient die Durchpflanzung räumlicher Laubholz-Junggewüchse mit Lärchen, Kiefern rc. zu deren Aufhülfe; so z. B. die Durchpflanzung der zur Überführung in Hochwald bestimmten Kernwüchse des Unterholzes im Mittelwalde, nach vorausgegangenem reinigendem Aushiebe hinderlicher Zwischenwüchse; selbst wohl des zu räumlich stehenden Unterholzes auf den Mittelwaldschlägen u. s. w. In dieser Laubholzmischung gewinnt namentlich die Lärche ganz ausnehmend an Wachsthum und Haltbarkeit; nur muß sie immer etwas vorwüchsig sein und darf

beim Einbau nicht in kesselartige Lücken einer höheren Umgebung kommen.

§ 301. 2. Beseitigung hinderlicher Unkräuter.

Auf den Anbauflächen, besonders in den Nadelholzculturen, pflegen sich, bevor der den Boden schirmende Schluß des jungen Holzwuchses eintritt, zwischen den Saat- oder Pflanzreihen mancherlei Unkräuter, und unter diesen auf mehr sandigem Boden vorzüglich die Heide und Angergräser, auch wohl Besenpfrieme, auf thonigem Boden die Heidelbeere und auf frischerem, mineralisch kräftigem Boden ein starker Graswuchs einzustellen. Diese Unkräuter schaden, wie wir schon früher (§ 174) ausführlich gesehen haben, dem jungen Holzwuchse dadurch, daß ihre Bewurzelung den Zuchtpflanzen den Boden versperrt, daß sie selbst schmarotzend dem Boden viel Nahrung entziehen, die atmosphärischen Niederschläge auffangen und somit den Zuchtpflanzen nicht zu Gute kommen lassen, daß sie überdies leicht die jungen Holzpflanzen überlagern und ersticken, auch wohl Mäuse und schädliche Insecten beherbergen 2c.

Eine zur rechten Zeit und in der rechten Art ausgeführte Beseitigung dieses Unkrautwuchses aus den jungen Schonungen ist daher von großer Bedeutung und spricht sich fast immer in auffallend günstigerer Entwicklung der letzteren aus. Für deren Ausführung geben wir folgende Erfahrungsregeln:

1. Die Reinigung jüngerer Culturen von Unkraut macht sich in der Regel zum erstenmale 3 bis 5 Jahre nach dem Anbau nöthig; sie muß unter Umständen wohl noch 1 oder 2 mal bis zu eintretendem Bestandsschlusse wiederholt werden.

2. Die günstigste Jahreszeit zur Vornahme dieser Reinigung ist der Herbst, allenfalls der Frühling; unbedingt zu vermeiden ist die wärmere Zeit im Sommer, um das Austrocknen und Aushagern des freigelegten Bodens zu vermeiden.

3. Für Heide ist das vorsichtige, den Holzwuchs schonende Aussicheln, wobei das Gewürzel mit den darin befindlichen humosen Massen zurückbleibt, am zweckmäßigsten. Ganz unräthlich ist

das, ohnehin nur bei veralterter Heide mögliche, mühsame Ausrupfen der Heide, weil es den Wurzelverband zu sehr lockert; ebenso das den Boden entkräftende und völlig freilegende tiefe Ausplaggen.

4. Ein starker Überzug von Heidelbeerkraut wird am besten abgeschuppt, oder vorsichtig abgeplaggt, jedoch wo möglich mit Zurücklassung einer dünnen Humuslage, und dann umgekehrt wieder über den Boden ausgebreitet; es ist das eine zwar kostspielige, aber sichere Hülfe, und besonders auf geringerem Boden und bei schon etwas kümmernden Fichtenwüchsen sehr zu empfehlen.

5. Dem Graswuchs begegnet man am besten durch vorsichtiges Aushüten mit Rindvieh oder Aussicheln, der Besenpfrieme aber durch fortgesetzten, tiefen Aushieb während des Sommers und Durchtrieb von Schafen.

6. Kommt der Zeitpunkt des beginnenden Schlusses der Jungwüchse heran, so sind zwei Fälle zu unterscheiden. Fichten werden dann leicht Herr über das Unkraut, zumal wenn Heide oder Heidelbeeren schon etwas veraltert, mit Moos und einzelnen Grassprossen durchwachsen sind; das Unkraut stirbt ab, verrottet und trägt zur Bodenbereicherung bei. Kiefern dagegen bewältigen nicht leicht die Heide; eine nochmalige Abnutzung der letzteren, bei beginnendem Schluß hilft auffällig zu deren Beseitigung; es bildet sich von abfallenden Nadeln eine reinere Bodendecke mit unverkennbar günstigem Einfluß auf das freudigere Wachsthum der Kiefern.

7. Mit der Reinigung der Culturen von Unkraut verbindet man am füglichsten zugleich den läuternden Aushieb von Struppwüchsen und hinderlichen Zwischenhölzern (§ 302, III) und die etwa nöthigen, complettirenden Auspflanzungen.

§ 302. 3. Beseitigung hinderlicher Zwischenhölzer (Reinigungshiebe, Ausläuterungen).

Die Reinigungshiebe (Läuterungen, Ausläuterungen) haben die Beseitigung aller hinderlichen Zwischenwüchse zum Zweck. Sie

sind ein vorzügliches, noch nicht überall genügend angewandtes Hülfsmittel der Bestandspflege, wesentlich jedoch nur auf die Aufwachs-Periode, etwa bis zur natürlichen Bestandsreinigung beschränkt. Ohne hier alle im Betriebe vorkommenden Fälle erschöpfen zu können, dürften als die wichtigeren derselben folgende besondere Beachtung verdienen.

I. Beim Hochwaldbetriebe mit natürlicher Verjüngung.

1) Die Beseitigung eingemischter, vorwüchsiger Weichhölzer.

Unter den während der Verjüngung anfliegenden Weichhölzern, vorzüglich Sahlweiden, Aspen und Birken, zeigt sich die erstere, wegen ihrer sperrigen Astverbreitung am schädlichsten und muß zuerst angegriffen werden. Die Birke entwickelt sich minder rasch, verdämmt auf einigermaßen kräftigem Boden weniger und bedarf daher nur des Aushiebes der durch Vorwüchsigkeit zweifellos schadenden Stämme; fast immer kann ein Theil derselben ohne Nachtheil bis zu den eigentlichen Durchforstungen erhalten werden und liefert dann ein gesuchtes Geschirr- und Handnutzholz. Die Aspe endlich kann, wenn sie als Wurzelbrut massenhaft erscheint, den edleren Zuchtwüchsen recht nachtheilig werden und bedarf dann der Vertilgung, wobei sich jedoch weniger das Ausschneiden (der bald wieder erfolgenden Ausschläge wegen) als das Umbiegen und Umbrechen bewährt. Die mehr einzelständigen, eingeflogenen Aspen schaden dagegen mit ihrem lockeren Baumschlage und der milden Beschattung den jungen Buchenwüchsen oft viel weniger, als sie nützen; auch sie können wenigstens theilweis bis zu den Durchforstungen erhalten werden.

Der Aushieb von Birken und Aspen beschränke sich daher nur auf das dringend Nöthige; Vorsicht ist geboten, wenn derselbe zu lange versäumt wurde und in allen frostigen oder windigen Lagen.

Übrigens kommt bei diesem Aushiebe auch noch die Zuchtholzart mit in Betracht. Die Eiche z. B. ist weit empfindlicher gegen

Überschirmung als die Buche und bedarf daher jener Reinigung früher und in stärkerem Maße.

2. Die Beseitigung der Reste der alten Bestockung des Mittelwaldes bei der Überführung des letzteren in Laubholz-Hochwald.

Wir haben in dieser Beziehung zwei Fälle zu unterscheiden:

a) Im Fall die Überführung unmittelbar aus dem Unterholze erfolgt, macht sich nach beendetem Aushiebe des Oberholzes ein gründlicher Reinigungshieb nöthig, mittels dessen alle unbrauchbaren Zwischenhölzer, Dornen 2c., oder struppige, schlechte Stockausschläge, also alles Das aus dem Unterholze beseitigt wird, was sich zur Hochwaldzucht nicht eignet, wohl aber den Kernwüchsen und besseren Stockausschlägen durch Überwachsen und Verdämmen mehr oder weniger nachtheilig werden könnte. Mit diesem reinigenden Durchhiebe verbindet man eine gründliche Auspflanzung aller Fehlstellen.

b) Geschah die Überführung vorwiegend aus dem Oberholze mittels natürlicher Besamung, so stellen sich dennoch zwischen den Kernwüchsen meist noch viele hinderliche Stockausschläge ein. Es machen sich daher schon während der Lichtungsperiode reinigende Aushiebe der Zwischenwüchse zu Gunsten der Kernwüchse nöthig, die so oft wiederholt und selbst nach erfolgter Räumung so lange fortgesetzt werden müssen, als die Pflege der letzteren dies erfordert.

II. Beim Mittel- und Niederwaldbetriebe.

In dem Unterholze des Mittelwaldes und im Niederwalde pflegen sich, neben den besseren Zuchtwüchsen, mancherlei Unhölzer einzudrängen: wie Weißdorn, Schwarzdorn, Hartriegel, Kreuzdorn, Faulbeeren u. s. w.

Zur Beseitigung dieser werthlosen Zwischenwüchse dient:

1. Erhöhung der Umtriebszeit, so daß diese strauchartigen Unhölzer veraltern und in ihrer Reproductionskraft geschwächt werden;

2. Reinigender Aushieb, schon einige Jahre vor dem Abtriebe des Hauptbestandes;
3. Stockrodung auf den Schlagflächen und Ersatz durch Einbau werthvoller Holzarten.

Vor Allem aber bedürfen die im Unterholze des Mittelwaldes vorkommenden Kernwüchse einer rechtzeitigen Ausläuterung, damit sie nicht von werthlosen Unhölzern oder verdämmenden Stockausschlägen überwachsen und unterdrückt werden. Neben den regelmäßig fortschreitenden Mittelwaldschlägen müßte ein systematischer Betrieb der Reinigungshiebe im Übrigen fortwährend im Gange sein.

III. Auf Anbauflächen.

Die hinderlichen Zwischenwüchse auf den Anbauflächen und in den jungen Culturen können dreifachen Ursprungs sein; es sind entweder zur Fortzucht untaugliche Voranwüchse, oder sie entstammen den Stockausschlägen der früheren Laubholzbestockung (sog. Struppwüchse auf Umwandlungsschlägen) oder sie rühren von eingeflogenen Weichhölzern, namentlich Birken her.

1. Untaugliche Voranwüchse. Die, namentlich auf den Fichtenkahlschlägen so häufig vorkommenden Fichtenvoranwüchse sind auf Bruchplätzen oder sonstigen Bestandslücken meist aus dichtem Anflug entstanden, bürstenartig erwachsen, schlecht bewurzelt, auch wohl schon von nachbarlicher Überschirmung verkümmert und selten zur Fortzucht tauglich; sie leiden meist vor der Zeit an Rothfäule, geben später zu Bruch und Insectenansiedelungen und dadurch zu häßlichen Bestandslücken Anlaß, und werden daher am füglichsten vor dem Anbau beseitigt. Ihre Beibehaltung rechtfertigt sich nur ausnahmsweis dann, wenn sie noch jung und gesund sind und nicht bürstenartig erwuchsen, oder in sehr rauhen, exponirten Lagen bei mehr plänterndem Betriebe, an sehr steilen abfluthbaren Gehängen, auch wohl da, wo sie bei stärkerem Wildstande, Tannenvoranwüchse schützend umgeben und

gegen Verbiß bewahren. Solche, hier etwa vorkommenden Tannenvoranwüchse sind dagegen thunlichst zu conserviren.

Die auf Kiefernkahlschlägen vorkommenden Kiefernvoranwüchse haben meist schon zu sehr vom Druck gelitten und sind daher gleichfalls beim Anbau zu entfernen; höchstens könnte deren Beibehaltung auf zum Flüchtigwerden geneigten Boden räthlich sein.

2. Struppwüchse. In den Culturen auf Umwandlungsschlägen stellen sich, als die Reste der früher vorhandenen, aufgegebenen veralteten und verkrüppelten Laubholzbestockung gewöhnlich mancherlei zur weiteren Holzzucht untaugliche Struppwüchse von Eichen, Linden, Hainbuchen, Buchen, Haseln, Hartriegel, Schlehendorn und anderem Gehölz ein, was der Waldzucht zuweilen noch hinderlicher wird, als die eigentlichen Unkräuter, theils durch seinen sperrigen, verdämmenden Wuchs, theils durch seine mächtige Verwurzelung. Solche Struppwüchse breiten sich oft eben so rasch als mächtig aus und ersticken zwischen sich sowohl in als über dem Boden die besseren, mit langsamerem Wuchs beginnenden Zuchtwüchse früher oder später. Mitunter schützen sie freilich auch, besonders auf ganz entblößten Schlägen und in minder dichtem Stande, nicht nur den Boden gegen weitere Auszehrung, sondern auch das junge, schon angewurzelte Zuchtholz in heißen oder windigen, rauhen Lagen gegen manches Witterungsübel und nehmen dasselbe in beiständigen Schluß.

Zur Vorbeugung gegen diese Struppwüchse auf den Umwandlungsschlägen dienen:

a) Man verschiebe den Abtrieb der Krüppelbestände so lange, bis der Anbau sofort folgen kann, damit deren Stockausschläge keinen unnöthigen Vorsprung gewinnen; es müßte denn unter ihrem Schirm ein Voreinbau von Tannen, Buchen oder Fichten beabsichtigt werden.

b) Könnte die Fällung solcher Krüppelbestände im höhern Sommer vorgenommen werden, ohne daß also das belaubte Reisig zu sehr an seinem Nutzungswerthe verliert, so schwächt und mindert

man schon im Voraus das Entstehen solcher nutzlosen Wiederausschläge. Je überständiger übrigens die Krüppelbestände sind, um so weniger schlagen sie aus.

c) Es ist räthlich, beim Abtriebe auf jedem mehrtheiligen Stocke einstweilen einen Standreitel auszuhalten und den Schlag bis zum eintretenden Anbau mit Vieh, besonders mit Schafen und Ziegen betreiben zu lassen.

d) Ein alsbaldiges Ausroden der Stöcke und Wurzeln beseitigt die schädlichen Struppgewüchse am sichersten und reinigt zugleich den Boden von allem hinderlichen Gewürzel. Dies Mittel ist am rathsamsten, wo es nur irgend ohne zu großen Kostenaufwand geschehen und der Anbau alsbald erfolgen kann. Nur an zum Abfluthen geneigten Hängen, auch in heißen oder windigen Lagen, wo die Struppwüchse wohl die Rolle eines jugendlichen Schutzholzes übernehmen, mag das Roden, wenigstens der schwächeren Stöcke unterbleiben.

e) Beim Anbau hat man thunlichst die minder verdrängbare Holzart zu wählen; die Fichte bohrt sich leichter durch als die Kiefer und Lärche; doch gewinnen letztere öfters durch ihren rascheren Wuchs den Vorsprung. — Ebenso ist die Pflanzung zu bevorzugen.

Was nun die Beseitigung der vorhandenen, wirklich schädlichen Struppwüchse betrifft, so ist dabei sorgfältig zu berücksichtigen wie schnell, breit und dicht sie wachsen und dabei verdämpfen; welche Freiheit der dazwischen befindliche Zuchtanwuchs seiner Art und Beschaffenheit nach bedarf, und ob derselbe auch nicht schon so verwöhnt ist, daß eine plötzliche Freistellung üble Folgen nach sich zieht, wie weit endlich der Boden gegen Aushagerung noch geschützt bleiben muß, daraus ergeben sich folgende Regeln:

a) Die Befreiung der Zuchtwüchse von hinderlichen Struppen muß mit dem Moment eintreten, wo letztere durch ihre Überschirmung und seitliche Ausbreitung den ersteren anfangen nachtheilig zu werden. Kiefern und Lärchen leiden von Überwachsung mehr und erholen sich dann weniger leicht als Fichten und Tannen; bei jenen muß die Reinigung daher früher beginnen.

b) Die Reinigung beschränke sich nur auf Wegnahme des wirklich Überwachsenden, also namentlich der seitlich sich ausbreitenden Äste, Zweige und Lohden. Dagegen erscheint es räthlich gestreckt gewachsene Lohden besserer Holzarten, z. B. von Buchen, Eichen, Birken 2c. zu belassen, von denen manche in den Nadelholzbestand mit hineinwachsen, den Schluß vervollständigen, und die überdies den Nutzen haben, daß dadurch die Reproductionskraft der Stöcke abgeschwächt wird.

c) Die beste Zeit zur Vornahme derartiger Ausläuterungen ist der Frühling und Vorsommer; man vertraut sie zuverlässigen Holzhauern unter strenger Aufsicht an. Das Durchforstungsmesser, die Durchforstungsscheere mit etwa $0,_9$ m. langen Handhaben*) und die handliche kleine Dittmar'sche Astscheere (Verzeichniß Nr. 96a), leisten dabei vortreffliche Dienste.

d) Diese Ausläuterungen sind so oft als nöthig zu wiederholen. Tritt endlich der Zeitpunkt ein, daß die Nadelholz-Zuchtwüchse die Laubholzzwischenwüchse überholt haben, und ist somit von diesen kein Nachtheil mehr zu fürchten, so muß der weitere Aushieb unterbleiben. Vom Nadelholz mit in die Höhe genommen, tragen solche zur Bestandesfüllung bei und können, wenn nöthig, bei den weiteren Durchforstungen entfernt werden. In gar manchen Fällen jedoch, besonders in Kiefern spielen sie dann noch die Rolle eines sehr wohlthätigen Bodenschutzholzes. (§ 300 I, 1.)

e) Besondere Vorsicht bei diesen Ausläuterungen ist geboten:

α) Wenn solche versäumt wurden und in Folge dessen die Zuchtpflanzen zwischen den Struppwüchsen dünn emporgespindelt sind, sich an diese anlehnen und nach deren Wegnahme den Halt verlieren, besonders Kiefern und Lärchen; in solchem Falle dürfen vorläufig nur die überwachsenden Äste weggeschnitten werden.

β) In rauhen, windigen, oder sehr heißen Lagen, wo diese Zwischenwüchse mit als Schutzholz dienen, und deren plötzlicher Aushieb meist mehr schadet, als nützt. Auch hier gilt stets die Regel,

*) Dittmar'sches Verzeichniß von Forstgeräthen Nr. 33. Besser noch als diese sind die Durchforstungsscheeren mit zwei einzuschraubenden Schnittmessern.

nur da nachzuhelfen, wo ein eigentliches Unterdrücken durch wirkliches Kümmern sichtbar wird, und jede nachtheilige Entblößung zu vermeiden. Die gute Bodendeckung schafft dem Zuchtholze meist mehr Vortheil, als die gänzliche Freistellung.

f) Insofern der reinigende Aushieb hinderlicher Zwischenhölzer größere Lücken in der Bestockung zur Folge hat, macht sich natürlich eine complettirende Auspflanzung nöthig.

3. Was die auf den Nadelholzculturflächen mit angebauten oder angeflogenen Birken anlangt, so wurde dieses Falles schon oben bei den Bestandsschutzhölzern (§ 300 I. 2. c.) gedacht.

§ 303. 4. Regulirung der Wachsthumsverschiedenheiten in gemischten Jungwüchsen.*)

Die heutige Forstwirthschaft stellt sich bekanntlich — entgegen den früher herrschenden Ansichten — immer mehr und mehr die Erziehung angemessener Bestandesmischungen zur Aufgabe, in der richtigen Erkenntniß, daß dadurch manche, sehr erhebliche Vortheile erreicht werden. Sie will durch Mischung flach- und tiefwurzelnder Holzarten (Buchen mit Eichen, Fichten mit Kiefern) die Bodenkraft besser ausnutzen; durch Mischung lichtbedürftiger, schwachbekronter Holzarten mit Schatten gebenden, den Boden stark verbessernden Holzarten, die Nachtheile der ersteren paralysiren; sie will dadurch die Bestände zu reicherer Massenproduction, besserer Ausformung und einträglicherer Sortenausbeute bringen, vor Allem auch widerstandsfähiger gegen Sturmbruch, Duft, und Schneebruch, Insectenfraß, Feuersgefahr u. s. w. machen. Grundbedingung für passende bleibende Bestandesmischungen ist, abgesehen von Anderem, daß die zu mischenden Holzarten sich durch zu wesentliche Verschiedenheit ihres Wachsthumsganges in ihrer Entwicklung nicht gegenseitig stören. Bei sehr vielen, in jeder Beziehung sonst passenden Bestandesmischungen tritt aber die Erscheinung hervor, daß

*) Hier ist nur von bleibenden Bestandsmischungen die Rede. Der Läuterung und schließlichen Beseitigung von vorwachsenden Treibhölzern wurde schon oben (§ 300, II.) gedacht.

während der Aufwachsperiode die eine Holzart, langsamer wachsend, von der anderen, sich rascher entwickelnden im Wachsthum überholt und unterdrückt wird, wenn nicht die Bestandespflege zur rechten Zeit zu Hülfe kommt. Es ist dies hauptsächlich der Fall: bezüglich der eingesprengten Eichenaufwüchse in Buchendickichten u. s. w.; bezüglich der Eiche in Mischculturen von Eichen und Kiefern; bezüglich der Buche und Tanne zwischen den vorwachsenden Fichten- und Kiefernaufwüchsen und bezüglich der Fichte in den Kiefernjungwüchsen. In allen diesen Fällen muß die verwachsende Holzart — sei es mittels Schneitelung, Entästung, oder Entgipfelung, oder theilweisen Aushiebes — in soweit im Zaume gehalten werden, als dies zur Erhaltung der zu begünstigenden Holzart nöthig erscheint, und diese befreiende Ausläuterung ist so lange als erforderlich fortzusetzen. Dergleichen Läuterungen müssen zeitig genug vorgenommen werden, bevor die Zuchtholzart haltlos emporspindelt und sind mit um so größerer Vorsicht auszuführen, wenn man den richtigen Zeitpunkt versäumt hatte. — In der Regel machen sich diese Regulirungshiebe nur während der Aufwuchs- und Dickichtsperiode nöthig, da sich nach erfolgter Ausschaftung in der Stangenholzperiode die jugendlichen Wachsthumsverschiedenheiten mehr auszugleichen pflegen; doch kann es auch bei den Durchforstungen geboten sein, auf dies Verhältniß noch Rücksicht zu nehmen.

In der Nichtbeachtung dieser Aufgabe der Waldpflege ist ohne Zweifel eine der Hauptursachen des auffälligen Zurückgehens der Eiche und Tanne zu suchen. —

§ 304. 5. Beseitigung des überfüllten Standes (Bestandsverdünnung).

Anwüchse, welche durch fehlerhaften Anbau, namentlich aus Streifen- und Platzsaaten mit Verwendung übergroßer Samenquantitäten, durch dichte Büschelpflanzung, oder aus überreichen Naturansamungen hervorgegangen sind, leiden fast immer an zu dichtem, überfülltem Pflanzenstande und gerathen dann mehr oder weniger in Wachsthumsstockung. Ganz besonders ist dies der Fall

einerseits auf geringen Standorten, insofern hier der Unterdrückungskampf und somit die Ausscheidung der zurückbleibenden Pflanzen sehr erschwert wird, anderseits bei Holzarten von großer Zählebigkeit, namentlich bei Buchen und Fichten; die Beseitigung derartiger Kümmerzustände ist eine weitere wichtige Aufgabe der Bestandspflege.

1. Die vielfach angeregte Verdünnung dicht gedrängter Buchenanwüchse mittels Durchrupfens und Ausschneidens ist im großen Forstbetriebe nicht wohl durchführbar. Abgesehen davon, daß sie am Mangel an Arbeitskräften und am Kostenpunkt scheitert, läßt sich dagegen auch geltend machen, daß zu jener Zeit noch nicht beurtheilt werden kann, welche Pflanzenindividuen als prävalirend anzusehen sind und daß das Durchrupfen den Wurzelverband nachtheilig lockern und zereißen würde; ohnehin scheidet die Buche in diesem Allen, wofern sie auf ihrem naturgemäßen Standorte sich findet noch ziemlich leicht das Überflüßige aus. Schon eher gerechtfertigt ist das von Cotta empfohlene Ausschneiden zu dicht gedrängter Buchenaufwüchse vor der natürlichen Reinigung, mit Hülfe des Durchforstungsmessers und der Durchforstungsscheere; indeß setzen die heutigen theuren Arbeitslöhne auch dieser Art von Waldgärtnerei eine ziemlich enge Grenze und beschränken solche wesentlich nur auf jene Buchendikichte, welche auf geringerem, namentlich sandigem Boden, oder unter längerem Druck gar zu schwächlich emporgespindelt sind. Auf kräftigem Boden tritt das Bedürfniß nach solchen Ausschneitelungen weniger hervor; auch ist es in Buchenrevieren mit starker Leseholznutzung selten erforderlich.*)

2. Viel dringender ist das Bedürfniß der Verdünnung zu dichtgedrängter, kümmernder Fichtenjungwüchse, namentlich zu dichter Vollsaaten und Streifensaaten. Am erfolgreichsten beginnt man damit schon bei Zeiten; spätestens etwa im 3 bis 6 jährigen Alter, bei einer Höhe der Fichtenanwüchse von $0{,}2$ bis $0{,}3$ m. mittels Ausschneidens aller Kümmerlinge und überflüssigen Pflanzen.

*) Vergl. Grebe: Buchenhochwaldbetrieb. Eisenach 1856. § 97.

Am bequemsten macht sich diese Arbeit bei den überfüllten Fichten-Streifen- und Platzsaaten mit scharfen Messern; doch leistet dabei auch die kleine Dittmar'sche Scheere (Nr. 96 a) ihre sehr guten Dienste. Allerdings sind die Kosten dieses Ausschneidens nicht ganz unbedeutend, — sie dürfen immerhin pr. Hectar zu 40 bis 50 Mk. veranschlagt werden — doch werden solche sehr ermäßigt, wenn das dabei gewonnene Material als Schneidelstreu gegen den Arbeitslohn abgegeben, oder sonst verwerthet werden kann. In jedem Falle aber ist die Wachsthumsförderung in den meisten Fällen eine augenfällige und lohnt die aufgewendeten Kosten reichlich. — Als ein roher Ersatz für diese Manipulation, wendet man, bei Mangel an Arbeitskräften, auch wohl das partielle Unterbrechen der Saatstreifen durch Aushacken der Fichtenpflanzen mit der Hacke, in Entfernungen von etwa 1 m. an.

Hat man die Verdünnung in der Jugendperiode versäumt, sind die Fichtenaufwüchse schon zu einem dichten, undurchdringlichen, im Wuchs stockenden Dickicht herangewachsen, so hilft bisweilen noch, wenn auch nicht immer, den ganzen Bestand mit etwa $0{,}7$ bis 1 m. breiten, gegen 2 m. entfernten parallel und rechtwinklich sich kreuzenden Streifen durchhauen und von diesen aus auf den so gebildeten Quadraten, so gut als thunlich, die überflüssigen Pflanzen durch Ausschneiden mit Messer und Scheere entfernen, bei schon etwas ausgeschafteten Wüchsen auch wohl aussägen zu lassen.

§ 305. Verbesserung des Bodenzustandes.

In manchen, wenn auch nicht eben häufig vorkommenden Fällen, läßt sich dem stockenden Wachsthum von Jungwüchsen durch unmittelbare Bodenverbesserung etwas aufhelfen. Hier nur einige Fälle der Art:

1. Stocken ganz junge Eichensaatwüchse auf gebautem Lande, das der strengen Bindung verfällt, so will man hier und da einen recht günstigen Erfolg davon gehabt haben, solche Saaten tüchtig auf- und durcheggen zu lassen.

2. Stockende, gedrängte Fichtenstreifensaaten gewinnen auffällig durch das schon § 301 sub. 4 erwähnte Abschuppen des Heidelbeerkrautüberzuges, dessen Plaggen umgekehrt zwischen den Saatstreifen wieder ausgebreitet werden. In manchen Fällen ist selbst das seitliche Anhäufeln von Erde an solche Saatstreifen (womöglich mit gleichzeitiger Verdünnung derselben § 304 sub. 2) oder an kümmernde Pflänzlinge mit unverkennbarem Erfolge versucht worden.

3. Das Ausbreiten des von den Fichten-Kahlschlägen vor dem Anbau zu beseitigenden Mooses zwischen die angrenzenden jüngsten Kulturen bewirkt eine ganz auffallende Förderung des Wachsthumes der letzteren, theils durch unmittelbare Düngung, vorzugsweis aber dadurch, daß sich unter dieser Moosbedeckung der Boden mild und frisch erhält. Diese Maßregel ist allerdings für eine allgemeine Durchführung zu kostspielig (pro Hkt. etwa 50 Mark), wohl aber läßt sich damit auf geringeren Bodenpartien, auf leicht aushagerndem und verfestendem, nacktem Rohboden (auf Rücken, Halden, Böschungen &c., zumal bei mehr thoniger Bodenbeschaffenheit) den sonst leicht kümmernden und einen langen Vergelbungsprozeß durchmachenden Fichtenjungwüchsen sehr aufhelfen.

4. In den sich eben reinigenden Kiefernstangenhölzern trägt ein flaches Umhacken oder Abplaggen der Heidelbeer- oder Heideüberzüge, die umgestürzt als Bodendecke zurückbleiben, wesentlich dazu bei, daß die Kiefer leichter Herr vom Boden wird, und daß sich ein reinerer von Nadeln gedeckter Bodenzustand herstellt und erhält, zu unverkennbarer Förderung des Wachsthums; gefördert wird dieser günstigere Bodenzustand noch, wenn gleichzeitig Vieheintrieb stattfinden kann.

5. Einzelne ältere Bäume, z. B. Eichen, die für die landschaftliche Schönheit Bedeutung haben, zumal solche, die als Standpunkte für Fernsichten dienen, daher leicht an den Wurzeln beschädigt und in Folge dessen früh rückgängig und kronenkrank werden, lassen sich länger conserviren und gewissermaßen neu beleben, wenn man den Wurzelbereich äußerlich mit einer tüchtigen Lage humoser Erde deckt, und diese mit Rasen belegt; zu besse-

rem Schutz der Tagwurzeln und zur Anregung der Saugwurzelbildung.

6. Hierher gehört auch die Entfernung des zu starken Graswuchses um die Heisterpflanzen, mittels Behackens (ähnlich wie bei Obstbäumen), damit der Regen besser eindringe, die Thaubildung und die Wechselwirkung des Bodens mit den Atmosphärilien überhaupt mehr gefördert werde.

§ 306. Sonstige Pflege der Jungwüchse.

Neben dem soeben speziell hervorgehobenen Fällen bietet sich übrigens dem sorgsamen Forstwirthe noch gar manche andere Veranlassung zu einer nützlichen und unmittelbar persönlichen Thätigkeit auf dem Gebiete der Bestandspflege. So z. B. dadurch, daß er mehr gärtnerartig mittels gelegentlicher Befreiung manche überswachsene junge Eiche, Tanne ꝛc. der Verdämmung und Verkümmerung entzieht, oder durch Wegnahme von verunstaltenden Ästen und gabeltheiligen Gipfeln vor Mißwachs bewahrt; — oder dadurch, daß er in Heisterpflanzungen für Beseitigung der Stammsprossen, für Erneuerung des Anbindens, Geraderichtung der durch Wind und Schneeanhang gebogenen Pflänzlinge, Recrutirung sorgt und dergl. mehr.

Der fleißige Forstwirth sollte auf alle diese Dinge bei seinen täglichen Waldbegängen ein besonderes Augenmerk richten und für diesen Zweck immer mit dem Baummesser, selbst wohl mit einer führigen Säge*) versehen sein.

B. Pflege der Stangenhölzer.

§ 307. Entästung zur Förderung der Schaftreinheit.

Zur Pflege der bereits ausgeschafteten Stangenhölzer im gleichwüchsigen Hochwalde dient in erster Linie die rechtzeitige Einlegung, angemessene Wiederholung und sachgemäße Ausführung der

*) z. B. der Kunde'schen Säge (Verhandlungen der 19. Versammlung des Sächsischen Forstvereins, Bautzen 1872, S. 78) oder der, im Ganzen jedoch weniger empfehlenswerthen Dittmar'schen Forst- (Taschen-) Säge Nr. 137.

Durchforstungen. Sie sind bekanntlich im großen Forstbetriebe die wichtigste Maßregel zur Förderung des Zuwachses und der beschleunigten Hiebsreife, sowie zur Erstarkung und größeren Widerstandsfähigkeit der Hochwaldbestände, zur fortgesetzten Beseitigung hinderlicher oder Begünstigung nützlicher Zwischenhölzer, zur Beseitigung brutbefördernden Materiales u. s. w., und haben daneben durch ihre zeitig eingehenden Erträge für das Einkommen und die Verzinsung der forstlichen Betriebscapitale eine hohe finanzielle Bedeutung. Die Lehre von den Durchforstungen gehört jedoch dem Waldbau an; hier kann nur von solchen Maßregeln der Bestandespflege die Rede sein, die neben den Durchforstungen noch zur Frage kommen.

1. In dieser Beziehung verdient vor Allem die Entästung zur Erziehung schaftreiner Stämme und dadurch zu Steigerung der Nutzholzproduction in den Nadel-Stangenhölzern eine besondere Beachtung. — Es ist eine bekannte Erfahrung, daß bei den Nadelhölzern, und ganz vorzugsweis bei der Fichte, die mit fortschreitendem Wachsthum allmählig dürrwerdenden unteren Äste in den Stangenhölzern meist nicht abgestoßen werden, sondern sitzenbleibend ins Holz verwachsen und, als sog. Hornäste, dessen Nutzbarkeit — namentlich die Tragkraft, Spaltbarkeit, Festigkeit und das äußere Ansehen bei der Verwendung zu Balken, Brettwaare u. s. w. — ausnehmend beeinträchtigen. Zu thunlichster Beseitigung dieses Übelstandes dient das zeitig begonnene und angemessen wiederholte Wegnehmen jener Dürräste, etwa nach folgenden, aus den bisher gewonnenen Erfahrungen abgeleiteten Grundsätzen.*)

a) Soll der beabsichtigte Zweck sicher erreicht werden, so muß von der letzten Entästung bis zum Abtriebe eine zureichende Anzahl von Jahren (mindestens 20) verfließen, zur ausreichenden Über-

*) Das Verdienst, den hier fraglichen Gegenstand ganz besonders angeregt zu haben, gebührt dem Herzogl. Braunschweig'schen Forstmeister Alers zu Helmstedt. Vergl. dessen Schrift: „Über das Aufästen der Waldbäume durch Anwendung der Höhen- oder Flügelsäge. 2. Auflage, Frankfurt 1874.“

lagerung der Schnittflächen mit Jahrringen. — Die Entästung beginne also erst nach der ersten oder höchstens zweiten Durchforstung (in Fichtenstangenhölzern beiläufig im 30 jährigen Bestandsalter) und werde von da an 4 bis 5 mal, in Zwischenräumen von 5 Jahren wiederholt, also beiläufig bis zum 50 jährigen Bestandsalter fortgesetzt.

b) Das Entästen beschränkt sich lediglich auf die völlig abgestorbenen, dürren, unteren Äste, alle noch grünen Äste sind unbedingt zu verschonen. *)

c) Des Kostenpunkts wegen beschränke man weiter die Operation nur auf diejenigen Bestände, welche vermöge des Standortes und ihrer Beschaffenheit nach, auch zur Nutzholzerziehung geeignet sind; innerhalb dieser aber wieder nur auf eine gewisse Zahl der bestwüchsigen dominirenden Stangen. Ausgeschlossen bleiben somit alle den Durchforstungen voraussichtlich anheimfallenden, zurückbleibenden, unterdrückten oder sonst schadhaften Stangen. Es genügt, wenn pr. 15 Quadratmeter etwa ein Stamm, oder pr. Hectar etwa 700 Stämme in annährend gleicher Vertheilung der Entästung unterworfen werden.

d) Die Wegnahme der dürren Äste geschehe bis zu einer, ohne zu erhebliche Schwierigkeiten und zu bedeutenden Kostenaufwand erreichbaren Höhe; als wirthschaftlich durchführbare Grenze für letztere kann man etwa 8 m. annehmen.

e) Die dürren Äste sind möglichst nahe am Stamme, mit glattem Schnitt aber ohne Rindenverletzung wegzunehmen, damit kein Harzausfluß, dagegen eine möglichst baldige und vollständige Überwallung der Schnittfläche eintrete.

f) Die Wegnahme selbst geschieht am zweckmäßigten mit Stoß-

---

*) Die Wegnahme grüner Fichtenäste in Fichtenstangenhölzern durch unvorsichtiges Abhauen, Abstoßen und Abreißen, wie sie namentlich bei dem sog. Streuschneiteln vorkommt, führt zu Stammbeschädigungen, Rindenverletzungen, Harzausfluß 2c., die den allerverderblichsten Einfluß auf die Gesundheit und das fernere Wachsthum ausüben und deren nachtheilige Folgen bis ins höchste Bestandsalter erkennbar sind. Diese waldverderbliche Gewinnung von Schneitelstreu in Fichtenstangenhölzern ist unter allen Umständen nicht zu gestatten.

sägen, vom Boden aus; bei höher angesetzten Ästen, die vom Boden aus nicht erreichbar sind, wird die Säge auf eine gut ausgetrocknete entsprechend lange Fichtenstange aufgeschraubt. Ganz besonders wird dazu die Alers'sche Höhen- oder Flügelsäge empfohlen;*) indeß sind für gleichen Zweck auch die Dittmar'schen Sägen (Nr. 40 und 120) sehr brauchbar.

Daß die besprochene Operation finanziell vortheilhaft erscheint, ist wohl kaum zu bezweifeln;**) jedenfalls verdient die ganze Angelegenheit um so mehr volle Beachtung, als die Rentabilität der Forsten ganz vorzugsweis auf erhöhter Nutzholzproduction beruhet.

2. In den geschlossenen Laubholz-Stangenhölzern ist eine solche systematisch durchgeführte Entästung um deswillen nicht erforderlich, weil hier eine zureichende Ausscheidung der abgestorbenen Äste und die Überwallung der Aststellen bei gehörigem Schlusse im freien Wachsthumsverlauf von selbst erfolgt. Die Bestandespflege hat sich hier, mehr bei Gelegenheit der Durchforstungen, darauf zu beschränken, einzelne zur Nutzholzerziehung besonders geeignete Holzarten (Eichen, Ahorn, Ulmen, Tannen ꝛc.) durch Befreiung von benachbarten überwachsenden Stämmen und Ästen zu begünstigen, auch wohl durch Wegnahme einzelner, ungeeigneter Äste zu besserer Schaftausformung anzuregen.

---

*) Bei dieser Säge kann das Sägeblatt durch eine besondere Vorrichtung in jede beliebige Neigung zum abzunehmenden Ast gebracht, leicht ausgewechselt und ebensowohl zum Stoß (vorzugsweis anwendbar) als zum Zug (ausnahmsweis für höher angesetzte Äste) eingestellt werden. Für den vorliegenden Zweck dürfen die Sägezähne nur wenig geschränkt werden, um einen recht glatten Schnitt zu erhalten.

**) Nimmt man die Kosten der einmaligen Aufastung bei gehöriger Einübung pr. Stamm erfahrungsmäßig zu 2 bis 2,5 Rpfg. an, so wachsen solche für den höchsten dieser Sätze bei 5 Aufastungen im 30. 35. 40. 45. und 50. Jahre, unter Zugrundlegung von 4 %, bis zum 80. Jahre auf rund 63 Pfg. und bis zum 100. Jahre auf 1,37 Mark; da nun die beiden unteren, je 3,5 m. langen Sägeblоche einer dominirenden Fichte im 80jährigen Alter rund ²/₃ cmtr. in 100jährigem Alter etwa 1 cmtr. Masse enthalten, so bedarf es nur einer Preissteigerung von 1 bis 1,3 Mark pr. cmtr. (pr. preuß. Kbfß. etwa 3 Pfennige) um den Aufwand vollkommen zu decken.

C. Pflege einzelständiger Bäume.

§ 308. Ausästungen im Allgemeinen.

Die geschlossenen älteren, über mitteljährigen Hochwaldbestände bedürfen keiner anderen Pflege, als der, welche eine geregelte Fortsetzung der Durchforstungen, der Aushieb von Dürrhölzern, Wurmfichten &c. an sich schon mit sich bringt. Dagegen bietet sich der Pflege der mehr frei und räumlich erwachsenen Stämme — wie des Oberholzes im Mittelwalde, der Oberstände im Plenterwalde, der übergehabteren Waldrechter, frei stehender Hut- Flur- und Alleebäume, im räumlichen Stande tief beasteter Nadelhölzer — mittels rationeller Entästung (Ausästung, Aufastung, Schneitelung) noch ein weiteres, in neuerer Zeit mit besonderer Vorliebe besprochenes Thätigkeitsfeld.*)

Als Zwecke und Vortheile einer rationell ausgeführten Schneitelung der zu weiterem Fortwachsen bestimmten Stämme**) sind — abgesehen von der Gewinnung des Astholzes — geltend zu machen:

*) Dies beweist schon die eifrige Besprechung des Gegenstandes in forstlichen Versammlungen (z. B. im Hilbs-Solling-Verein; Verhandlungen von 1869; in der ersten Versammlung deutscher Forstwirthe zu Braunschweig 1873; in der 19. Versammlung des Sächsischen Forstvereins zu Bautzen 1872; im Schlesischen Forstverein, cf. dessen Jahrbuch 1868, 1871, 1872, 1873;) und in forstlichen Zeitschriften (z. B. in Burckhardt's „Aus dem Walde" II. Heft, Dankelmann's Zeitschrift V. Bd.; Tharandter Jahrbuch 1869, Monatsschrift für das Forstwesen 1859) und die reiche Literatur:

Vicomte de Courval, das Aufasten der Waldbäume. Aus dem Französischen von Höffler. Berlin 1865.

Graf Des-Cars, das Ausästen der Bäume (übertragen durch Haber) 1868.

Tramnitz, Schneiteln und Aufästen, Berlin 1872.

v. Mühlen, Anleitung zum rationellen Betriebe der Ausästungen im Forsthaushalte, Stuttgart 1872.

Ratzka, das Ausästen der Waldbäume, Pilsen 1874.

Ahlers a. o. (§ 306) a. O.

**) Entästungen zum Zweck unschädlicherer Fällung oder zur Gewinnung von Schneitelstreu an Stämmen, die entweder sofort oder doch in den nächsten Jahren zum Hiebe kommen, bleiben hier begreiflich außer Frage.

1. Erzielung einer werthvolleren, vollholzigeren und astreineren Schaftform, zur Steigerung der Nutzholzproduction: durch Beseitigung zu tief angesetzter Äste, welche der Krone und dem Schafte zu viel Nahrung entziehen, oder solcher Äste, die zu Mißbildungen, Gabeltheilungen u. s. w. Veranlassung geben. Es liegt auf der Hand, daß ein solcher Erfolg nur erreichbar ist, wenn die Schneitelung grüner Äste schon an jüngeren und höchstens mitteljährigen Stämmen beginnt, so daß eine vieljährige Überwallung der Schnittflächen eintreten kann.

2. Förderung des Zuwachses. Es ist nicht zu bezweifeln, daß die rationelle Ausästung auf den Höhen- und Massenzuwachs einen gewissen Einfluß ausübt und namentlich ergiebt sich aus den vorliegenden Untersuchungen, daß durch angemessene Wegnahme eines Theiles der unteren grünen (nicht dürren) Äste der Stärkenzuwachs im oberen Schafte und damit zugleich die Vollholzigkeit des letzteren gefördert wird. Indeß bedarf dieser Gegenstand noch genauerer Feststellung durch fortgesetzte exacte Versuche, wenn auch kaum zu bestreiten sein dürfte, daß die Förderung des Massenzuwachses an sich nur zu den untergeordneten Zwecken der Schneitelung gehört.

3. Förderung der Gesundheit durch Beseitigung jener krankhaften, gebrochenen, verstümmelten Äste und Aststümpfe, Auswüchse u. s. w., von denen sich die krankhaften Zustände, Fäulniß und Pilzbildung, auf den Stamm übertragen; — eine Hülfe, die auch bei älteren Stämmen noch von Bedeutung ist und nebenbei dazu dient, verborgene Mängel aufzudecken, wornach die weitere Überhaltsfähigkeit des betreffenden Stammes zu beurtheilen ist.

Unverkennbar trägt übrigens auch die Beseitigung zu tief angesetzter Äste, oder eines Theiles der unteren Beastung, welche der Krone zu viel Säfte abfangen, zur Kräftigung und besseren Ernährung, sowie zur Gesunderhaltung der Krone bei, was den ganzen Stamme zu gute kommt.*)

---

*) Ganz auffallend ist diese Erscheinung bei Eichen; ebenso ist bekannt,

4. Erzielung größerer Standhaftigkeit der Stämme gegen Duft- Schnee- und Sturmbruch; — ein Vortheil der besonders im Nadelholz-Plenterwalde von Bedeutung ist.

5. Verminderung des Schirmdruckes zu Gunsten von Kernwüchsen im Hoch- und Plenterwalde, so wie der Kernwüchse und des Unterholzes im Mittelwalde. Zugleich liegt darin die Möglichkeit, eine größere Menge von Oberholz im letzteren, ohne erheblichen Nachtheil für das Unterholz überzuhalten.

Die soeben geschilderten Vortheile der Entästung sind jedoch, soweit es sich dabei um Wegnahme grüner Äste handelt, nur unter zwei Voraussetzungen erreichbar; einmal, daß das Maß der Entästung ein den Verhältnissen angemessenes, keineswegs übertriebenes sei, und zweitens, daß die Wegnahme der Äste in der rechten Art und zur rechten Zeit geschehe. Werden diese Voraussetzungen nicht erfüllt, so können die Entästungen nur zu leicht erhebliche Nachtheile im Gefolge haben.

§ 309. Maß der Ausästungen.

Keine Entästung darf so weit getrieben werden, daß nicht eine gesunde, arbeitsfähige Krone verbleibt, weil sonst offenbar der ganze Ernährungsprozeß gestört, der Gesammtzuwachs geschmälert und der Stamm selbst leicht in krankhafte Zustände versetzt wird. Ganz besonders gilt dies für die Nadelhölzer, die nach übertriebener Entästung leicht in Kümmerung verfallen, sehr gern von Insecten (Bostrichus lineatus etc.) befallen werden und erfahrungsmäßig bald der Stammfäule unterliegen. Bei den Laubhölzern führen diese übertriebenen Schneitelungen überdies gewöhnlich zur Entstehung der verderblichen Wasserreiser, da die Säfte in der Krone nicht genügend verarbeitet werden können.

---

daß es gegen das in dürren, heißen Sommern so oft eintretende Absterben der Lärchen vom Gipfeltriebe abwärts, kein wirksameres Mittel giebt, als theilweise Schneitelung der unteren Beastung.

§ 310. Allgemeine Grundsätze der Ausästungen.

Nächstdem ist eine Wegnahme grüner Äste nur dann unbedenklich, wenn noch eine vollständige Überwallung der Schnittfläche innerhalb nicht zu langer Zeit — etwa innerhalb der nächsten 5 Jahre — mit Sicherheit erwartet werden darf. Tritt diese nicht ein, — sei es, weil die Äste zu stark waren, oder deren Wegnahme in unzweckmäßiger Weise erfolgte, — so verfallen die Abhiebsflächen bald der Fäulniß und Pilzbildung, die sich um so eher dem Stamme mittheilt, je mehr etwa der weggenommene Ast an sich schon schadhaft, je älter und weniger lebensfähig der Baum und je ungünstiger der Standort war. Geht auch eine, selbst volle Überwallung niemals eine innige und ganz vollständige Verbindung mit der bloßgelegten Holzschicht ein, so schützt sie doch vor eintretender Verderbniß, wofern die Anlage dazu nicht schon vorhanden war.

Die Überwallungsfähigkeit hängt ab:

1. von der Holzart. Unter den Laubhölzern überwallen leicht Eichen, nächstdem Buchen, weniger schon Ulmen, Eschen, Hainbuchen; am wenigsten Birken und Weichhölzer. Unter den Nadelhölzern zeichnen sich Tannen und Lärchen durch leichtere Überwallungsfähigkeit aus; auch die Kiefer erträgt das Ästen ohne Fäulniß; dagegen leidet die Fichte ganz besonders vom Harzausfluß und innerer Stammfäule in Folge der Wegnahme grüner Äste.

2) Vom Alter der Stämme. Am leichtesten überwallen jüngere und mitteljährige Stämme in voller Gesundheit und Wachsthumskraft; viel weniger ältere, wohl gar schon etwas schadhafte Stämme. Ebenso hat man beobachtet, daß die oberen Äste eines Stammes leichter überwallen, als tief angesetzte.

3. Vom Standorte. Ungünstige Standorte, namentlich trockner, armer, magerer Boden und rauhe Lage erschweren das Ausheilen der Schnittwunden ungemein, viel leichter findet dies auf frischem, kräftigem Boden und in günstiger Lage statt. Ganz besonders zeichnet sich in dieser Hinsicht der kräftige Kalkboden,

im Gegensatz zu den mehr sandigen Bodenarten, aus. Die widersprechenden Urtheile über den Nutzen des Entästens sind zweifellos zum großen Theil mit auf die Verschiedenheit des Standorts zurückzuführen.

4. Von der Stärke und Beschaffenheit der Äste. Je stärker der abzunehmende Ast und je größer also die Schnittfläche ist, um so längere Zeit braucht die Überwallung, und diese findet überhaupt nur dann vollständig statt, wenn die Schnittfläche eine gewisse Größe nicht überschreitet. Obgleich dabei Alter, Wachsthumskraft und Standort wesentlich mit in Frage kommen, so ist erfahrungsmäßig doch anzunehmen, daß man im Allgemeinen mit einer Aststärke von 5 bis 10 cm. so ziemlich an der äußersten Grenze der Überwallungsfähigkeit angelangt ist und die Wegnahme noch stärkerer Äste immerhin ihre Bedenken hat.

5. Von dem Maße der Entästung. Nach starken Entästungen geht die Überwallung viel weniger von statten, als wenn unter denselben äußeren Verhältnissen ein gleiches Maß von Entästung nur successive erfolgt.

6. Von der Art der Entästung. Reine Schnittflächen vernarben am leichtesten, zumal wenn der Abschnitt nahe am Stamm vertical, recht glatt bewirkt wird; am verderblichsten ist der splittrige Hieb, das Abreißen der Äste mit Beschädigung der Rinde, das Belassen von Aststummeln, von Abhiebsflächen in denen sich Wasser ansammelt und dergl.

7. Von der Jahreszeit. Das Schneiteln im vollen Saft führt zu nachtheiligem Saftverlust und beschädigendem Abstoßen der Rinde; Schneitelungen mitten im Sommer nach vollem Laubausbruch sind ebenso wenig zu empfehlen;*) auch der Winter ist schon der beschwerlicheren Arbeit wegen und weil dann die Über-

*) R. Hartig macht (Jahrbuch des Schlesischen Forstvereins von 1874, S. 93) mit vollem Rechte darauf aufmerksam, daß die Entwicklung der Pilze in hohem Maße befördert werde, wenn sie in den mit Bildungssaft erfüllten, noch unfertigen cambirten Jahresring eindringen und in ihm fortwachsen können, und daß schon deshalb Saft- oder Sommerästung gefährlich erscheine.

wallung weniger gut von statten geht, keine geeignete Jahreszeit. Am besten schneidelt man zeitig im Frühjahre, in welchem Falle die Überwallung am rascheſten erfolgt, oder im Nachsommer und Herbst, etwa von Mitte August bis October, nachdem der Hauptjahreswuchs vollendet, und der Jahrring ausgebildet ist und die Rinde wieder festsitzt.

§ 311. Besondere Regeln für die Ausästung.

Alle Ausästungen sind mehr oder weniger mühevoll, beschwerlich und kostspielig. Ihre Anwendung und Ausdehnung in der großen Praxis wird daher noch einigermaßen vom Kostenpunkt, von den disponiblen geeigneten Arbeitskräften, sowie von der Verwerthbarkeit und dem Werth des dabei gewonnenen Materiales mitbestimmt. Mit Rücksicht hierauf und unter Beachtung der soeben dargelegten Erfahrungen lassen sich etwa folgende allgemeine Grundsätze für den Betrieb der Ausästungen im Großen aufstellen.

I. Ausästung einzelständiger Laubhölzer, namentlich des Oberholzes im Mittelwalde.

1. Die Entästung, soweit sie die Baumpflege und nicht etwa nur die Verminderung des Schirmdrucks zu Gunsten des Unterholzes oder von Kernwüchsen zum Zweck hat, erstrecke sich nur auf Holzarten, welche sich auch vorzugsweis zur Nutzholzzucht eignen; im Mittelwalde hauptsächlich auf Eichen. Ebenso sind von derselben die gehofften Erfolge nur auf dem günstigeren Standorte zu erwarten.

2. Dieselbe beschränke sich auf die mehr ausgesuchten, am meisten dazu geeigneten Stämme der jüngeren Oberholzclassen, — die stämmigen Laßreitel und Oberständer — bei denen sich noch entschieden auf die Stammbildung hinwirken läßt. Bei den älteren Oberholzclassen ist in dieser Hinsicht kein großer Erfolg mehr zu erzielen, die Ausästungen haben hier mehr die Gesundheitspflege und die Verminderung des Schirmdrucks zum Zweck.

3. Was nun insbesondere die Wegnahme grüner Äste anlangt, so ist Folgendes zu beachten:

a) Man beschränke sich auf solche Äste, welche zu tief angesetzt sind und der Krone zu viel Nahrung entziehen, daneben auch am meisten verdämmen, oder welche schlecht gestellt sind, herabhängen, oder Veranlassung zu Mißbildungen, zur Gabeltheilung u. s. w. geben, gebrochen oder sonst schadhaft sind.

b) Die Entästung muß immer eine verhältnißmäßige Krone belassen, darf sich daher nicht über 1/2 bis 2/3 der Schaftlänge von unten herauf erstrecken *).

c) Als äußerstes Maß der Aststärke ist, je nach den mehr oder weniger günstigen Umständen, wie schon oben erwähnt, 5 bis 10 cm. Durchmesser der Abhiebsfläche zu betrachten. Müßten stärkere Äste nothgedrungen weggenommen werden, so belasse man Stummel und kürze den Ast an einer Stelle, wo er die zulässige Stärke noch nicht überschritten hat; unterhalb der Abhiebsfläche müssen sich jedoch noch einige gesunde Reiser befinden.

4. Andere Rücksichten gelten bei allen dürren Ästen, Aststümpfen von Bruch und Frevel, Auswüchsen u. s. w.; alle diese schadhaften Äste und Aststümpfe faulen, setzen die Fäulniß ins Innere des Stammes fort, erzeugen Höhlen rc., und deren gänzliche Beseitigung ohne alle Rücksicht auf Stärke ist daher bei den zu weiterem Überhall bestimmten Nutzstämmen durchaus zweckmäßig.

5. Die beste Zeit zur Vornahme der Entästungen ist gleich nach der Schlagstellung, oder höchstens im Jahre nachher, — sich von Umtrieb zu Umtrieb wiederholend — entweder zeitig im Frühjahr oder im Herbst (§ 309, 7).

6. Alle Entästungen sind dicht am Stamme, mehr senkrecht, mit glatter Fläche, ohne Splitterung und ohne Beschädigung der Rinde vorzunehmen. Bei starken Ästen kann es von Vortheil sein, diese erst auf eine gewisse Länge zu kürzen und dann den Stummel gefahrlos nachzuhauen; ebenso zur Vermeidung des Einsplitterns von unten erst vorzuhauen.

*) De Courval verlangt eine mehr successive Wegnahme, so daß dem Stamme bei der ersten Entästung nur etwa 3 der unteren Äste entnommen, dagegen 3 bis 5 der zunächst stehenden Äste auf 1 bis 3 m. Länge gekürzt und diese Aststummel erst bei der nächsten Ästung weggenommen werden.

Zum Entästen bedient man sich, je nachdem die Äste tiefer, vom Boden erreichbar, oder höher sitzen, schwächer oder stärker sind, des Baummessers, der Baum- oder Astscheere*), des Stoßeisens**), des Schneidelbeils***), und vor Allem der Sägen †), da man fast allgemein dem Sägen den Vorzug vor dem Abstoßen oder Abhauen einräumt. Die Sägen für Schneidelungen im Laubholz müssen etwas weiter geschränkt und für den Stoß eingerichtet sein. — Zur Erleichterung des Abnehmens höher angesetzter Äste dienen die auf einer Stange befestigten Stoßsägen ††), sowie die Anwendung von kürzeren oder längeren Leitern. Steighacken sind im Laubholz, der Rindenbeschädigungen wegen, nicht wohl zu gestatten.

7) Zur Pflege der durch Entästung entstehenden Wunden wird für Laubhölzer ein Bestrich der letzteren mit Steinkohlen- oder Lapidartheer empfohlen. Dieser schützt gegen Fäulniß, verhindert die Verdunstung und das Abfließen der Säfte, hält Insecten ab 2c. Der Theeranstrich ist jedoch nur bei ganz abgetrockneten Schnittflächen zuläſſig, darf sich auch nur auf diese und nicht auf die umgebende Rinde erstrecken und der Theer muß kalt angewendet werden, je zäher desto besser.

II. Ausästungen von Nadelhölzern.

Die Ausästungen der Nadelhölzer — im Plenterwalde, oder bei mehr frei und daher ästig oder struppig erwachsenen Stäm-

---

*) Für vom Boden oder der Leiter erreichbare Äste ist besonders die Dittmar'sche Astscheere (Catalog Nr. 96a) zu empfehlen.

**) Dittmar'scher Catalog Nr. 78.

***) Die Courval'sche Aufästungshippe (Dittmar'scher Catalog Nr. 134); leichter zu handhaben ist die Hippe Nr. 112.

†) Für erreichbare Äste die Dittmar'schen Sägen Nr. 37, 38a; die Duckstein'sche Säge (Bericht über die 1. Versammlung deutscher Forstwirthe zu Braunschweig).

††) z. B. die Dittmar'schen Sägen Nr. 39 und 40, auch die Alers'sche Flügelsäge, wofern solche mit stärkeren Sägeblättern versehen und weiter geschränkt ist.

30*

men, haben zwar auch die dargestellten allgemeinen Grundsätze zu beachten, indeß ist dabei noch auf folgende Punkte aufmerksam zu machen.

1) Auch hier ist vom Ausästen eine entschiedene Förderung des Wuchses, der Stammform und Schaftreinheit nur bei jüngeren oder mitteljährigen, kräftigen Stämmen, auf nicht zu geringem Boden und in günstiger Lage zu erwarten. Bei älteren Stämmen ist dasselbe nur insoweit gerechtfertigt, als es sich dabei um Verminderung des Schirmdrucks zu Gunsten des Unterwuchses handelt.

2. Successive Ausästung und Vermeidung jedes Übermaßes ist ganz besonders zu beachten. In erster Beziehung empfiehlt man, die Entästungen in Zwischenräumen von 2 bis 4 Jahren, von unten beginnend, jedesmal nur auf einige, etwa 2 bis 4 der unteren Astquirle zu beschränken; in letzter Beziehung giebt man gleichfalls eine Entästung bis zu $^2/_3$, $^1/_2$ oder höchstens $^3/_5$ der Schaftlänge von unten, als zulässiges Maximum an.

3. Glatter Abhieb, Vermeidung jedes Absplitterns und jeder Rindenverletzung ist um so nöthiger, als die Nadelhölzer, und unter diesen ganz besonders die Fichte, sonst leicht dem verderblichen Harzausfluß verfallen. Deßhalb erweist sich die Säge nützlicher und darum ist die Ästung in der Saftzeit unbedingt zu vermeiden.

4. Das Betheeren der Wunden ist nicht erforderlich, weil diese von selbst einen schützenden Harzüberzug erhalten; die Anwendung von Steighacken ist allenfalls zu gestatten.

§ 312. Rückblick.

Wir haben im Vorstehenden eine Reihe von Maßregeln der Waldpflege erörtert, durch deren fleißige, sinnige und verständige Durchführung das Wohl und die Zustände der Waldungen unglaublich gehoben, deren Rentabilität gesteigert und somit nach allen Richtungen die Nutzungszwecke, denen der Wald im Haushalt des Menschen und der Natur dient, gefördert werden. Ebenso groß sind die Übelstände, die aus Verwahrlosung und übertriebenem Angriff hervorgehen; sie sind stets mit Mißwachs gepaart, von

Tag zu Tag reißen Schäden und Mängel unvermeidlich ein. Überall schwächen in einer so heruntergekommenen Waldung theils die ungehinderten Witterungsübel, theils die frei gegebenen Unkräuter den Holzwuchs und die Bodenkraft; alle Hülfen der Natur sind auf die bedauerlichste Weise gelähmt. Und je mehr das Verderben einreißt, desto schwieriger wird jede Aufhülfe, und desto mißlicher wird die ganze Waldzucht.

Der gesinnungstüchtige Waldzüchter findet hier die schwierigste Aufgabe seines Berufslebens. In allen Theilen der Waldung muß er auf lange Zeit hin die Abnutzung durch den behutsamsten Angriff mindern und den Zuwachs durch die fleißigste Zucht und Pflege mehren. Dieser mißliche Aufforstungs-Betrieb führt ihn von einer Verlegenheit in die andere; sein größter Gegner ist das Bedürfniß, und nicht leicht wird dann, wenn ihm das Werk gelungen, erkannt werden, was dadurch seinem Herrn und der Bevölkerung genützt worden. Ohne allen Zweifel ist und bleibt die tüchtige Aufhülfe und Erhaltung des Waldvermögens, ungeachtet des so dringenden Zeitbedürfnisses, die bedeutungsvollste Aufgabe des gewissenhaften Forstverwalters, deren glückliche Lösung allein aber auch nur die höchste innere Befriedigung des forstlichen Berufslebens zu gewähren vermag. Der gewissenlose Haushalter dagegen, welcher ebenso leichtfertig als unkundig auf Kosten der Waldung hinwirthschaftet, alle Ansprüche befriedigt, bis das Forstvermögen verzettelt und erschöpft ist, wird ebenso wenig seinem verdienten Lohne entgehen, wenn erst der Ertragsnachhalt fühlbar schwindet, der Wald mehr und mehr seine Dienste versagt und dessen Rente immer weiter und weiter zurückgeht!

IV. Verschönerung der Waldungen.

§ 313. Beweggründe.

Die Wälder sind der Länder höchste Zierde. Ist es nun allen civilisirten Völkern Bedürfniß, in und außer dem Hause freundlich zu wohnen und angenehm zu leben; wird Alles aufgeboten, die Wohnplätze mit ihren Umgebungen, die Straßen und Fluren dem Auge gefällig zu machen: so darf auch der Forstwirth nicht unterlassen, zur Verschönerung des Landes das Seine zu thun, innerhalb und außerhalb der Forste. Gewiß trägt er dadurch sehr Vieles zur Gesittung und Veredlung der Bewohner bei, was auf die Forste wohlthätig zurückwirkt. Den Forsten selbst gereicht eine solche Lieblichkeit zu vielfältigem Nutzen. Je mehr sie dem Wanderer anmuthigen Naturgenuß darbieten, desto mehr gewinnen sie Freunde, die zu ihrer Erhaltung, als wahre Freunde in der Noth, auftreten werden gegen Alles, was der Wälder Wohl bedroht, und so auch gegen den beklagenswerthen Waldfrevel. Je sorgfältiger der Forstwirth die Wälder in sichtbar gutem Zustande erhält, und je ängstlicher er auch die kleinsten Übel von ihnen abzuwenden sucht, desto bedeutungsvoller erscheinen sie der ganzen Bevölkerung. Jene, wenn auch nur scheinbare, Mißachtung der Forste von Seiten ihrer Besitzer und Verwalter, welche sich leider hier und da dem Blicke allzu wenig entzieht, hat den Wäldern schon tiefe Wunden zugezogen!

Wer die hohe Naturschönheit der Wälder hervorhebt, befleißigt sich auch der nützlichen Ordnung und hält sich fern von jenem schädlichen Scheine einer Mißachtung. Und warum sollte der Forstwirth seinen täglichen Aufenthalt nicht verschönern wollen? Auch er besucht den gut gehaltenen, überall aufgeputzten Wald viel lieber. Dieser höhere Beruf weckt und erhöht in ihm erst die rechte Liebe für den Forst, ja für die ganze Natur. Das Schöne, Wohl-

geordnete wird ihm zum Bedürfnisse und sein Streben nach dem vollkommneren Waldzustande hat dann noch einen höhern, edlern Zweck, als den der größern Holzproduktion.

Ein Wald in seiner höchsten forstlichen Vollkommenheit ist auch in seinem schönsten Zustande. Alle Partien im üppigsten Grün, durch die verschiedenen Baumarten und Alter mannichfach schattirt, wechselnd mit gefällig angelegten und gut bewachsenen Schonungen an sicher gestellten Anhieben, durchschnitten von lachenden Wiesen und umkränzt mit malerisch beasteten Baumsäumen; weder Sumpf oder Heide, noch eine dem Auge mißfällige Unterbrechung; überall Schutz gegen Wind und Wetter und überall kühle, erquickende Lebensluft: — das ist das Vorbild, das jeder Forstbeamte in seinem Walde zu erstreben suchen sollte, und das noch lieblicher wird, wenn harmlose Vögel und ein unschädlicher Wildstand das Ganze mit beleben.

§ 314. Verschönerung der Waldwege.

Um der Wälder Schönheit recht beschaulich zu genießen, muß man vor Allem annehmliche, gefällig gebogene, schattig erhaltene Wege haben. An diesen hin sind nicht nur die Waldränder vollständig und gut zu halten, sondern auch hier und da einladende Ruhepunkte anzubringen mit Durchsichten auf schöne Wald-, Wiesen- und Wasserflächen, nach Felsen und Bauwerken, oder hinaus in malerische Landschaften. Zudem sind hier und da größere Aufenthaltsplätze anzulegen, welche mit zu forstlichen Zwecken dienen, als zu Jagdhäusern, Forstgärten, Kohlplätzen u. A. m. Wünschenswerth ist es übrigens, daß der Forste Merkwürdigkeiten von Wegen berührt, und daß selbst forstliche Kunst und Wissenschaft in deren Nähe mehr geübt und versucht würden. Jeder fände dann die sehenswerthen und lehrreichen Gegenstände gleich am Wege. Daß hier keine alten, widrigen Brennholzreste unordentlich umher liegen, oder wohl gar den Weg versperren dürften, versteht sich von selbst.

§ 315. Verschönerung freier Plätze.

Größere freie Plätze, sofern sie nicht zu voller Bewaldung bestimmt und vorwiegend ästhetisch zu behandeln sind, müßten in passenden, rundlichen Baumgruppen und schön geformten Einzelbäumen auf freundlichem Rasengrün dem Auge wohlgefällige Gestalten darbieten. Die Gruppen müßten, von dem Hauptstandpunkte aus betrachtet, gewissermaßen amphitheatralisch neben und hinter einander hervortreten, also die entfernteren am höchsten gehalten werden, innerhalb jeder Gruppe aber müßte von der hochstämmig hervortretenden Mitte das Laubgewand nach dem Außenrande sich anmuthig abdachen, dieser also mehr mit niederem Baum- und Strauchholz in gefälligen Linien umsäumt werden. — Die edleren Laubhölzer, Eichen, Ulmen, Buchen, Ahorne, — weniger Eschen und Hainbuchen, ferner Edeltannen, Fichten und Weymouthskiefern, dann aber auch Birken, Akazien, Silberpappeln, Lärchen, und viele Straucharten mit ihrer hellergrünen und in den verschiedenen Jahreszeiten abweichend gefärbten Belaubung passen sich am meisten zu solchem gruppenweisen Stande, weniger rein als in angemessener Mischung, wenn diese auf die Gegensätze des Baumschlages und der verschiedenen Blattfärbung geeignete Rücksicht nimmt. Zum Einzelstande passen vorzüglich Eichen, Linden, Buchen, Ahorne, Ulmen, auch Tannen, Fichten; selbst eingängige Bäume, z. B. gipfeldürre Eichen, oder pinienartige Kiefern und Schwarzkiefern vermögen nicht selten den malerischen Effekt bedeutend zu verstärken.

§ 316. Verschönerung der Waldbestände.

Vor Allem müßte man die wüst liegenden Plätze, Lücken und Gehänge innerhalb des Waldes mit Holzwuchs decken, wenn sie zumal von den mehr besuchten Wegen aus sichtbar sind. Allerwärts, wo junges Holz nachgezogen wird, ist die Anlage mit wohlgeordneten, der Bodenform angemessenen Außenlinien zu begrenzen; besonders sind die ausgebrochenen Fahrten von Neuem wieder

einzurichten. Diese Linien könnte man mit geeigneten Randhölzern in angemessener Mischung gut besetzen und dadurch mehr volle, geregelte und freundliche Waldsäume bilden.

Überhaupt wären alle Mäntel der Waldbestände, so viel als möglich, geschlossen und begrünt zu erhalten und nicht etwa durch Schneideln oder sonstiges Aushauen zu öffnen und zu verunstalten. Dieses schädliche Entblößen der Waldgruppen dürfte am wenigsten der Forstmann schön finden, geht ihn zuweilen auch als unbehülflichem Jäger der Wunsch an, tiefer in das Dickicht hinein sehen und schießen zu können. Ebenso ist des Waldes Kronenschluß vor unwirthschaftlichen Lücken in Acht zu nehmen. Alle Aushiebe der Bestände müssen allmählig geschehen, so daß das schöne Grün des Ganzen ununterbrochen fortbestehe. Dabei ist aber jedes dem Tode verfallene Holz zeitig wegzuräumen; denn nur frohes Leben will der Wanderer im Walde sehen!

Seltene, besonders große, herrliche Bäume und Bestände sollte man erhalten, so lange als möglich, müßten auch gewöhnliche Wüchse zu ihrem Beistande mit stehen bleiben. Vernichten wir vollends die letzten riesigen Überbleibsel der Vorzeit: so bleibt Nichts, was die Zukunft mahnen könnte an treuere Befolgung ewiger Naturgesetze; die leidige Selbstsucht hielt am Ende wohl noch die verkünstelten Zwerggestalten der neuen Wälder für etwas Rechtes.

Übrigens sollte man auf Berghöhen vollständige Hauben erhalten, den malerisch hervortretenden Felspartien die einzelnen Bäume als Zierde lassen und an freien Plätzen schöne selbstständige Baumgruppen bilden, wo möglich mit wechselndem Grün. Und besteht auch auf großen Strecken nur einerlei Waldgattung, so kann dennoch diese Eintönigkeit im Innern durch manche anderartigen Bäume vortheilhaft unterbrochen werden. Der Nadelwald ließe sich öfter mit Laubholz und der Laubwald mit Nadelholz nützlich mischen und heben. Für die schönern Holzarten und Baumformen mangelt es in den Außenpartien selten an geeigneten Schauplätzen.

Zudem wären geschickte Versuche mit fremden Baumarten im Walde umher anzubringen, so daß sie dessen Reize für das Auge, wie für die Wissenschaft höben. Auf solche Weise nützten diese Versuche gewiß weit lehrreicher, als in den verkünstelten Forstgärten.

§ 317. Sicherstellung des Waldbesuchs.

Was würde nun aber alles Aufputzen der Wälder helfen, wenn Niemand weiter sie besuchen könnte, als der ortskundige, rüstige Forstmann und Jäger? Für Jedermann müssen diese Naturschönheiten auf ganz sicherm Wege zugänglich sein, und auch daran hätte der Forstwirth als Pfleger des Waldes die letzte Hand zu legen. Er müßte die verlassenen Berggruben zustürzen und alle gefahrvollen Abstürze an besuchten Plätzen verwahren. Von den fortwährend gut zu unterhaltenden Wegen mit sichern Brücken und Stegen wäre jede Unannehmlichkeit abzuwenden. An keinem derselben dürften Schießübungen stattfinden, oder Bäume hindernd gefällt, noch weniger zum Selbstfallen angeschnitten, oder losgegraben werden. Fußwege dürfte Niemand reiten, oder mit Vieh betreiben. Frei laufende Hunde, bösartige Bullen der Heerden, verdächtige Landstreicher sind nicht minder unangenehme Begegnungen für denjenigen, der sich des Waldes ungestört zu erfreuen gedenkt, oder seinem Berufe nachgeht im Vertrauen auf gute Waldpolizei, die nicht einmal beerentragende Giftkräuter duldet, um Unkundige auch vor dieser Gefahr sicher zu stellen.

V. Pflege der äußeren Forstverhältnisse.

§ 318. Forstliche Bedeutung.

Die äußern Forstverhältnisse zu Land und Leuten und die darin ruhenden Hülfsmittel zur Hebung des Waldwohlstandes sind

dem sinnigen Forstwirthe von gar hoher Bedeutung. Deren rechter Gebrauch hat auf das sichere und nützliche Bestehen der Waldungen vielfach entscheidenden Einfluß. So ist es keineswegs gleichgültig, was Einsichtige und Angesehene über die Forstbehandlung und Benutzung denken und urtheilen, wie anderwärts die Forstwirthschaft fortschreitet, wie die Nachbarwaldungen gehalten werden, wiefern die nahen Felder mit Bäumen bewachsen und gedeckt sind, ob man nahe Wüstungen bewaldet, oder nicht, welche geistigen und materiellen Fortschritte die Bevölkerung macht, wiefern dadurch das Forstgewerbe berührt, der Verkehr gehoben, der Markt erweitert wird, in welcher Achtung das Forstwesen steht u. s. w. Alle diese Angelegenheiten muß der Forstwirth ohne Unterlaß fördern und zum Besten kehren, wo und wie er es nur immer vermitteln kann, nicht nur allein für den Forst an sich, auch für das Gemeinwohl. Denn alles Gemeinnützige im Volksleben kommt auch den Waldungen zu Gute, und es ist unter anderm ein großer Irrthum des kurzsichtigen Holzförsters, wenn er meint, jede Holzzucht außerhalb seines Revieres beeinträchtige später dessen Verkehr. Denn die Bedürfnisse steigen immerfort, meist viel schneller, als das Holz wächst, und sowie die Erzeugnisse der Forste immer weniger zureichen, unterliegen auch die Wälder der Noth mehr und mehr. Keine Macht kann sie dann schützen; denn Noth hat kein Gebot!

§ 319. Forstberathungen.

Sollen alle forstlichen Zwecke ganz vollkommen erzielt, sollen die Wälder auf die wirthschaftlichste Weise behandelt und höchst einträglich benutzt werden: so kann dies nimmermehr anders, als mit stets vereintem Rathe und Beistande mehrerer betheiligter Revierförster zusammen geschehen. Die Einsicht, Fähigkeit und Betriebsamkeit des einzeln stehenden Forstwirthes ist keineswegs im Stande, den immer neuen Zuständen, Bedürfnissen und Ansprüchen, welche Natur und Bevölkerung in jedem Forste fort und fort geltend machen, mit kundig sicherer Hand genügend zu begeg-

nen und abzuhelfen. Kaum ist es ihm möglich, den Fortschritten der Wissenschaft, seinem Berufe gemäß, zu folgen. Und wie vielen Männern werden Forste anvertraut, die, in ihrer Stellung, wenn auch nicht unwissend, doch noch umsichtslos und unerfahren, beim besten Willen Mißgriff über Mißgriff begehen, auf Kosten der Forste, weil ihnen der gute Beirath gebricht!

Die Zeit ist vorüber, wo der Forstmeister den Wirthschaftsbetrieb von oben herein leiten konnte. Die Möglichkeit einer solchen mechanischen Oberleitung ging in den neuen Wälderzuständen und Anforderungen unter. Kein Anderer, als der im unausgesetzt beschaulichen Umgange mit den Wäldern geübte und erfahrne Förster ist im Stande, an Ort und Stelle sogleich ein sicheres Wirthschaftsurtheil zu fällen. Nur solchen berathenden Forstwirthschaftsvereinen ist es möglich, die großen Schwierigkeiten eines guten Forstbetriebs zu heben und die vielen persönlichen Schwächen in der Forstverwaltung gegenseitig zu übertragen und unschädlich zu machen.

Jene Schwachen, von denen sich der Forstdienst nie ganz befreien kann, werden in solchen Vereinen von den Starken befähigt und bethätigt; was Einer nicht weiß, das sieht und lernt er von dem Andern. Jeder nützt mit seiner starken Seite und stärkt dabei die schwache seines Berufsgenossen. Durch solchen Austausch ist der Forstwirthschaft die höchste Summe geistiger Kräfte und dienstlicher Fähigkeiten in allen Beziehungen zuzuwenden und mittels einer recht umfassenden Gegenseitigkeit stets treu und rege zu erhalten. Und dies ganz besonders hinsichtlich der äußern Forstangelegenheiten; denn diese erstrecken sich meist durch mehrere Nachbarforste hindurch und können mit so vereinter Thätigkeit viel sicherer erfaßt und zum forstlichen Ziele geführt werden Wie könnte auch in dieser Zeit der Vereine, wo jedes Gewerbsfach in seinem Gesammtinteresse dem andern entgegentritt, der Forstbetrieb allein in seiner abgeschlossenen Einseitigkeit und Alterthümlichkeit fortbestehen? Und wo solche Wirthschaftsvereine noch nicht ins Leben gerufen sind, da ist gewiß auch noch ein faules, lässiges

Wirken im Dienste der Forste, welchem die Unwissenheit der Forstbehörden und Waldgutbesitzer zum Deckmantel dient. — Möchte doch einstweilen jeder Revierförster, auch unaufgefordert, mit seinen nachbarlichen Fachgenossen in freundlichem Einvernehmen die ihn berührenden äußern und innern Forstangelegenheiten erkundigend besprechen, bis endlich mehr geordnete Forstberathungen sich allgemeiner Bahn brechen!

§ 320. Betrieb der Nachbarwaldungen.

Die nachbarlichen Waldungen, besonders aber die Vorhölzer der größern Waldkörper, nützen einem Forste auf mancherlei Weise, so lange sie sich in gutem Zustande befinden, indem sie Wind und Wetter mäßigen und abhalten, manches Bedürfniß mit befriedigen, öfters den Frevel ableiten u. A. m. Zudem bieten sie nicht selten dem im großen Schlendrian befangenen Forstmanne ganz neue Ansichten und Erfolge anderer Wirthschaftsmaßregeln. Gerade der kleine Privatwald-Betrieb in so vielerlei Händen und Formen ist durch seine Mannichfaltigkeit am belehrendsten. Daher sollte kein Forstinhaber versäumen, den Besitzern und Aufsehern solcher in und an seinem Forste gelegenen Holzungen mit Rath und That freundlich an die Hand zu gehen. Oft findet er hierbei die beste Gelegenheit, manche neue nützliche Erfahrung gleichsam vom Wege aufzunehmen, manchen wirthschaftlichen Nachtheil von seinem Forste abzuwenden, wenn auch nur den unzeitigen Abtrieb schützender Grenzbestände. Wie lange wird doch der leidige Dummdünkel so vieler Staatsforstbeamten den Privatforstwirthen gegenüber, vom bessern Lernen abhalten!

§ 321. Betrieb der Feldholzzucht an Ufern und Wegen.

Auch in den offenen Flurmarkungen gereicht die Holzzucht den Forsten zum Nutzen, schon wegen ihres Beitrags zur Stillung der Holzbedürfnisse, sowie durch die Milderung der auszehrenden und sonst schädlichen Winde. Überdies lernt hoffentlich der Landbewohner an den eignen Feldholzungen auch die Bäume des Waldes

mehr achten und schonen. Diese bedeutenden Vortheile sollten jeden Forstwirth ganz besonders gewinnen für die Beförderung der Holzzucht in den freien Feldern. Ohnehin ist zu solcher Beihülfe Niemand geschickter und brauchbarer, als der Forstwirth; denn es sind dies Geschäfte seines Berufs, und ihm stehen Pflänzlinge und Pflanzer, Samen und Säer viel leichter zu Gebote. Vor Allem wäre die Ufer- und Wegebepflanzung zu fördern.

1. Uferbepflanzung. In den offenen Feldern ist keine Stelle zur Holzerziehung geeigneter, als die Ufer der Seen, Flüsse, Bäche und Entwässerungsgräben. Hier nähren sich die Bäume hauptsächlich vom überflüssigen Wasser; ihre tiefer eingehenden Wurzeln und der Wasserfläche mehr zugekehrten Äste beeinträchtigen den Graswuchs keineswegs; öfters befreien sie den Boden noch von schädlicher Nässe, und wo die Beschattung eben zu stark werden sollte, läßt sich leicht mit Schneidelung nachhelfen, was sich die hochstämmigen Uferbäume, besonders Erlen, Eschen und Pappeln, ganz gut gefallen lassen. Mitunter finden auch Weidichte an den flachen Ufern größerer Flüsse einen nützlich zuträglichen Stand. Alle diese Uferhölzer geben in ihrer Art den reichlichsten Ertrag, mäßigen die Winde, zieren die Thäler und Niederungen und schützen zugleich gegen die verwüstenden Angriffe des Wassers, zumal beim Eisgange. Wer seine Ufer recht bepflanzt, verbessert sein Grundstück und enthebt sich mancher Sorge um Holz.

2. Wegebepflanzung. Zur Bepflanzung breiter Wegeränder wählt man außer veredelten Obststämmen auch wilde Birn-, Kirsch- und Vogelbeerbäume, Linden, Roßkastanien und Pappeln, Ahorne, Eschen und Ulmen, selbst Eichen, Wald- und Hainbuchen, je nachdem der Standort dieser oder jener Baumart mehr zusagt und die eigentliche Benutzung des Platzes größere Überschirmung und Unterwurzelung verträgt, oder nicht. Die Wegebepflanzungen werden entweder reihen-, oder gruppenweis angelegt. In den beiderseitigen Reihen, die den Reisenden Schutz und Schatten und bei Nacht die sichere Richtung geben, dabei den Regenfall auffangen, den Luftzug über die Fahrbahn verstärken und diese durch

ihre Wurzeln noch mehr befestigen, stellt man die Stämme gegenüber, oder wechselnd. Die Gruppen bringt man auf wüste, hinlänglich räumliche Nebenplätze und setzt sie ohne bestimmte Ordnung aus verschiedenartigen Bäumen paßlich zusammen. Sie sind ungezwungener, dabei auch unschädlicher anzubringen, zieren die Gegend und gefallen mehr.

§ 322. Bepflanzung wüster Weideplätze.

Wenigstens in allen Bergfluren giebt es noch freie Plätze, welche mit Bäumen gut bepflanzt werden könnten. Die unfruchtbaren, wüsten Berggipfel und oft ganz nackten Abhänge eigneten sich ohne Weiteres zur gänzlichen Bewaldung. Indessen könnte man vorbereitend nur erst einzelne Waldpartien darauf anlegen, wozu auch Nadelholz diente, das übrigens der Landwirth in den offenen Feldern eben nicht gern duldet.

Die zwischen den Äckern gelegenen hohen Ränder, tief einspringenden Vorraine und breiten Triftzüge, die wüsten Fluthgräben mit ihren Einmündungen, die verlassenen Steinbrüche und Lehmgruben könnten alle mit nützlichen Bäumen bepflanzt werden, ganz ohne Nachtheil des Fruchtbaues und der Weide. Besonders geben die Ränder frisch aufgetragener Wege, der Abraum von Steinbrüchen, so auch Bauschutt und andere mit Pflanzennahrung durchmengte Erdauffüllungen meist gut geeignete Standplätze für diese oder jene Baumart, wenn auch die aus dem Erdinnern heraufgeförderten rohen Berghalden wenigstens den begehrlichen Hölzern ihren Dienst versagen. Zu bedauern ist, daß in den freien Fluren der große deutsche Birnbaum den krüppeligen Franzbäumen weichen mußte. Kirschbäume und Eschen schatten weniger; Linden, diese alten Freundinnen ländlicher Geselligkeit, sollten an freien, erhabenen Plätzen nicht fehlen.

Größere Hutungen bieten einen weitern Raum zur Baumpflanzung, mindestens zu Baumgruppen, unter welchen die Heerden und Hirten Schutz finden gegen die brennende Sonne und üble Witterung. Hier lassen sich auch Waldbäume mehr oder weniger

anbringen. Für grasige Stellen passen meist Eichen und Hainbuchen. Die näßlichern Flecke, sowie die abgegrabenen Sumpfstellen, bepflanzt man mit den so nützlichen Schwarzerlen, Eschen und Pappeln. Möchte man hierbei doch auch an gut geeigneten Plätzen der Ortschaften und Fluren den alten deutschen Volksbaum, die majestätische Frauenreiche, wieder pflanzen und pflegen, damit die späten Nachkommen dies Sinnbild von Kraft und Größe nie aus dem Auge verlieren! Wer eine junge Eiche recht anbringt, setzt sich ein tausendjähriges Denkmal!

§ 323. Beförderung der Wechsel-Waldzucht.

Auch selbst auf unserm Ackerlande kann hier und da mit Vortheil Holz gezogen werden. Wenn schon Deutschlands Binnenfelder jenen mächtig aufgeschwemmten Boden mit steterem Feuchtigkeitsstande und dunstigerm Luftkreise entbehren, um Feldfrüchte zwischen geschneidelten Baumreihen, oder hinter eingestutzten Baumhecken vortheilhaft tragen zu können: so bieten sie doch viele Strecken armen Höhenlandes dar, worauf wenigstens ein nützlicher Wechsel von Fruchtbau und Holzzucht stattfinden könnte. Welche ausgedehnten Flächen der offenen Gemarkungen tragen hier und da kaum noch eine spärliche Weide; wie viel entlegenes dürftiges Höhenland wirft kaum nach Verlauf mehrerer Jahre eine einmalige geringe Hafer- oder Roggenernte ab, und wie oft verarmt der Landmann wegen des zu vielen unfruchtbaren Landes, auf das er Dünger und Arbeit meist ertraglos verwendet! Das Alles, weil so viele Landleute noch nicht einsehen, wie solche Wüsten und geringen Äcker ihnen leicht zur nützlichen Holzzucht mit dienen könnten! Hier ist der Forstmann gewiß allemal ein guter und meist willkommener Rathgeber; nur muß er nicht verlangen, daß der Landwirth sich nach dem leistenartigen Gebrauche im Staatsforste richte! Er weise diese Leute an, wie sie den Samen, besonders von Kiefern, Lärchen und Birken, mit eigner Hand einsammeln und aussäen, wie sie öfters mit Bestecken von Samenzweigen ihren Zweck erreichen, wie sie den Überfluß von Sämlin-

gen weiter verwenden, vorzüglich aber, wie sie in ihren Holzanlagen binnen kurzem die Weidenutzung wieder fortsetzen und auch reichliche Streu gewinnen können, wie später die Ausforstung und endlich die Abnutzung nebst einem mehrjährigen Rodefruchtbau einträglich zu betreiben ist, und wie sie dadurch nicht nur ihren Holzbedarf, sondern auch noch Mittel gewinnen, von ihren ständigen, bessern Äckern mit weit weniger Arbeit viel reichere Ernten zu schaffen: so wird er stets willige Hände in Menge finden, die durch verständige Bewirthschaftung ihre Habe mehren und bessern wollen. Ist er zugleich ein Freund der Jagd, so belohnt ihn der ertheilte gute Rath und Beistand später mit mancher Theilnahme an dem zugleich gewonnenen Jagdvergnügen.

§ 324. Hebung des Nahrungsstandes.

So weit seine Absatzwege nur immer reichen, sollte der Forstwirth sich bestreben, den allgemeinen Nahrungsstand zu fördern und zu heben, nicht nur durch bereitwillige Überlassung abkömmlicher Walderzeugnisse, sondern auch durch Rath und That für alle mit der Waldung verkehrenden Gewerbe. Oft kann er durch Belehrung über sparsamern und dennoch nützlichern Gebrauch des Holzes und der Streu, über Verbesserung der Düngerstätten und anderweite Vermehrung des Düngers, über Erweiterung des Futterbaues mit Verminderung, aber reichlicherer Ernährung des Viehstandes, auch über fleißigere Ackerbestellung und eigene Holzzucht, über die Nachtheile des Strohverkaufs, der Güterzerschlagung, der Waldrodung u. s. w. einen oder den andern Grundbesitzer zu manchem vortheilhaften Unternehmen stimmen und dabei dem Walde manche Erleichterung schaffen. Ja selbst ermuntern sollte er zur einträglichen Verarbeitung roher Stoffe, besonders der vorhandenen Nutzhölzer, und wo es nur irgend geht, die vielfältig beschäftigende Ausfuhr fördern. Vor Allem aber ist im Forste selbst Arbeit zu schaffen. Denn mangelt es den Anwohnern des Waldes nicht an Arbeit und Verdienst, so steht es auch mit der Wald-

pflege gut. Was ist aber in dem Allen durch die seitherige Wirthschaft geschehen?

§ 325. Hülfeleistung in Landesangelegenheiten.

Führt oder nöthigt die Zeit zu landespolizeilichen Einrichtungen, berühren diese zumal forstliche Interessen; so hat der Forstwirth deren Förderung wo möglich zu unterstützen und mittels seiner überlegenen Orts- und Sachkunde dem Ziele näher zu führen. Er muß überall umsichtig rathend bei der Hand sein, wo es sich um Erleichterung des Verkehrs handelt; denn auch der Forst gewinnt dadurch einen weitern Markt. Ebenso muß er suchen, den Holzhandel von allen Erschwernissen zu befreien, damit Jeder sein Holzbedürfniß zu jeder Stunde befriedigen kann und Keiner nothgedrungen ist, die Forstverwaltung unzeitig zu überlaufen, für welche der Einzelverkauf ohnehin nur ausnahmsweise paßt. Nicht minder hat er der Anlegung und Unterhaltung geeigneter Nothholz-Magazine in den Landgemeinden seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden und dadurch manchen Eingriffen der Armen in das Forsteigenthum zeitig und sicher zu begegnen. Bei seiner Stellung, oft als einziger Verwaltungsbeamter im weiten Umkreise minder bewohnter Gegenden, bei seiner genauen Bekanntschaft mit Land und Leuten und bei seiner praktischen Tüchtigkeit sollte sich der Forstbeamte brauchen lassen bei allen Straßen-, Ufer-, Fluß-, Sandschollen- und andern öffentlichen Bauten.

Zudem sollte der Forstwirth auf dem Lande überall rathend und helfend bei der Hand sein, wenn der Bevölkerung dies oder jenes Übel droht, in Feuer- und Wassernöthen, und wo nur irgend Ruhe und Frieden herzustellen ist. Wer anders könnte auch in den ihm ergebenen Waldleuten der Polizei eine so treue, ortskundige Hülfsmacht zuführen, wo Ruhe und Ordnung eben gefährdet sind? — Es wird gewiß noch eine Zeit kommen, wo die Staatsregierungen diese bereiten Hülfskräfte der Forstdienerschaft zur Landeswohlfahrt mehr verwenden; nur müssen wir

unsere Tüchtigkeit dazu auch durch die That gehörig an den Tag legen.

§ 326. Öffentliche Stimmung für das Forstwesen.

Ist es auch dem Forstwirthe keineswegs leicht, die öffentliche Stimmung für das Forstwesen zu gewinnen; denn nur Wenige erkennen dessen Bedeutung recht; dem großen Haufen erscheint der forstliche Beruf nur lästige Beschränkung natürlicher Rechte: so darf er doch keine Gelegenheit versäumen, jede Mißstimmung persönlich zu mildern.

Vor Allem sollte er die Waldleute, besonders aber diejenigen Armen, welche nothgedrungen einen oder den andern Genuß im Walde suchen, freundlich und friedlich stimmen. Demgemäß wären zu den verschiedenen Waldarbeiten ganz ordentliche, in unbescholtenem Rufe stehende Arbeiter zu wählen und ausschließlich mit sicherer Arbeit zu versehen, so daß sie den Wald als ihre Versorgungsstelle und den Revierförster als ihren Versorger achten. Dann folgen sie auch dessen Rath und Ruf in vertrauensvoller Ergebenheit. — Die meist von der Noth in den Wald getriebenen Armen sollten bei keiner Betretung das ihnen schuldige menschliche Mitleid missen, und ein solches kann und darf ihnen jeder Forstbeamte zollen, ohne seine Pflicht zu verletzen. Ja selbst ihr Fürsprecher darf derselbe werden, wo bittere Noth dem kalten Buchstaben des Gesetzes unterliegt. Wenn ein Waldpfleger in der Übung seines Berufes nur immer Milde mit Gerechtigkeit obwalten läßt, genießt er stets die Achtung der Armen, und ihm zu Liebe schonen die bessern dann auch den Wald.

Jeder, der auch außerdem mit der Forstverwaltung in Geschäften steht, sei er Holzkäufer oder Fuhrmann, oder zu andern Verrichtungen erschienen, sollte ohne Ausnahme freundlich, zuvorkommend behandelt, unparteiisch befriedigt, und wo es nur geht, durch persönliche Gefälligkeiten für den Forst gewonnen werden. Selbst unter den höher stehenden Bewohnern der Umgegend muß der Forstwirth den Wäldern und Bäumen schützende Freunde zu

erwerben suchen; denn nicht immer sind die Hablosen mit bloßer Güte zu beschwichtigen. Den Einen dieser Höhern erfreut er durch angenehme Waldwege; den Andern führt er zur erheiternden Jagd; den Dritten zieht er mit zu seinen Naturforschungen; den Vierten gewinnt er durch Überzeugung von der Wälder Unentbehrlichkeit für des Menschen Wohl. Aber ganz besonders sollte er diejenigen für die Forste stimmen, welche mehr Einfluß auf die Bewohner haben, geschähe es auch durch bereitwilliges Zuvorkommen in Befriedigung mancher Bedürfnisse und Wünsche. Vor Allem aber ist es die vielfach verscherzte öffentliche Meinung, welche das Forstwesen für sich gewinnen muß, soll es den hohen Standpunkt erreichen, auf welchem das Bedürfniß der Zeit mit ernsten Blicken deutet!

Nun so helfe denn der Forstwirth, seinem höhern Berufe getreu, mit redlichem Sinne und ernstem Bemühen, daß das Land auch außerhalb der Wälder schöner, fruchtbarer und gesunder werde, und daß dessen Bewohner, beglückt durch Fleiß und Ordnung, die freundlichen Wälder nur edel, sparsam und nützlich gebrauchen!

Druck der Engelhard-Reyher'schen Hofbuchdruckerei in Gotha.

Druck der Engelhard-Reyher'schen Hofbuchdruckerei in Gotha.